

WOMAG

≡ Kompetenz in Werkstoff und funktioneller Oberfläche



WERKSTOFFE

Effiziente Prozesskette
für die Gießereiindustrie

OBERFLÄCHEN

Dem Kleben vertrauen –
Zuverlässige Verbindungen

WERKSTOFFE

Additive Fertigung:
Ingenieure denken um

OBERFLÄCHEN

Leichtbau und Oberflächentechnik

MEDIZINTECHNIK

3D-Metalldruck für die Chirurgie –
Herstellung von Implantaten

SPECIAL

Paradigmenwechsel: Universell
einsetzbare Verbundsysteme
durch PVD- / PECVD-Schichten

JUNI 2017

Branchen-News täglich: womag-online.de

Das neue Fachmedium **DEBURRING** bringt Branchenkompetenz konzentriert und fokussiert für Ihre Bedarfsgruppe auf den Punkt.

Erreichen Sie nahezu ohne Streuverluste Entscheidungsträger und Fachkräfte im Bereich der Produkt- und Bauteilherstellung über Technologien, Prozesse und Dienstleistungen für das Entgraten und die Herstellung von Präzisionsoberflächen in der Fahrzeugindustrie, Luft- und Raumfahrt, Maschinenbau, Medizintechnik, Feinmechanik, Antriebs- und Getriebetechnik, Guss- und Druckgussindustrie, Metallbearbeitung und weiteren Industriebereichen im deutschsprachigen Raum.

Die Druckauflage beträgt mindestens 5.000 Exemplare. Zusätzlich wird die Erstausgabe als eMagazin mit erweiterten Inhalten sowie zusätzlichen Fachartikeln online verbreitet und bereitgestellt. Darüber hinaus erfolgt eine Verteilung an Aussteller und Besucher auf der Branchenmesse **DeburringEXPO** in Karlsruhe vom 10. – 12. Oktober 2017.

Fordern Sie Ihre Mediadaten an und nehmen Sie am Erfolg teil.

**Erstausgabe parallel zur
DeburringEXPO 2017**



Ansprechpartnerin

Dipl.-Ing. (FH) Charlotte Schade
(Verlagsleitung)

Telefon: +49 (0) 77 41 / 8 35 41 98

schade@wotech-technical-media.de

Herausgeber und Verlag

WOTech GbR

Am Talbach 2 · 79761 Waldshut-Tiengen

www.wotech-technical-media.de

Additive Fertigung – die Chancen nutzen!



Zweifelloos steht derzeit das Thema Industrie 4.0 an der Spitze der öffentlichen (technischen) Wahrnehmung. Zu den jedoch in knappem Abstand folgenden Spitzenreitern zählt die additive Fertigung, auch mit Fachbegriffen wie generative Fertigung oder 3D-Druck bezeichnet. Die Anwendungen decken hierbei einen besonders breiten Bereich von Kunststoffteilen für alle erdenklichen Einsatzbereiche von Metall- und Kunststoffprodukte bis hin zu Lebensmitteln ab.

Ebenso breit gefächert sind in diesem Zusammenhang aufgeführten Vorteile der additiven Herstellverfahren: verbesserte technische Eigenschaften, geringer Materi-

alverbrauch, beliebige Freiheitsgrade, Entfallen von Werkzeug oder Formen zur Herstellung, sehr schnelle und kostengünstige Reproduktion (Nachbau von Originalteilen), extrem hohe Individualität der hergestellten Produkte – die Liste lässt sich sicher deutlich erweitern. Bei aller Euphorie über die Möglichkeiten für die Anwendung fällt aber auf, dass bisher kaum Verfahren zur Herstellung von Oberflächen nachgefragt und deshalb auch von den unterschiedlichen Anbietern – sowohl den Verfahrenslieferanten als auch den Dienstleistern – entwickelt wurden. Dies war unter anderem ein Resümee der diesjährigen 39. Ulmer Gespräche (Bericht Seite 26). Erstaunlich ist diese Tatsache vor allem, weil die meisten Produkte in sehr hohem Maße über das äußere Erscheinungsbild definiert und bewertet werden.

Ansätze, dies zu ändern, stellen beispielsweise Anlagen des Schleifmaschinenherstellers Elb-Schliff dar, die das Auftragsschweißen und das mechanische Schleifen kombinieren (Bericht Seite 8). Hierzu betont der Hersteller, dass die verschiedensten Eigenschaften und Materialien kombiniert werden, wobei zum Beispiel das aufgeschweißte Material geeignete Oberflächeneigenschaften (beispielsweise Verschleiß- oder Korrosionsfestigkeit) besitzt, während das Grundmaterial über geeignete Struktureigenschaften (beispielsweise Zähigkeit oder geringen Materialpreis) verfügt. Somit lassen sich die Gesamtbauteileigenschaften sehr gezielt verbessern und beeinflussen.

Ähnlich argumentiert Dr. Erkens von der Surcoat GmbH. Nach seinen Erfahrungen (Beitrag Seite 18) konnten Schichtsysteme mit herausragenden Eigenschaften oftmals nicht den erhofften Erfolg erbringen, weil die Voraussetzungen in Bezug auf das Grundmaterial, dessen Bearbeitung oder die vorliegenden konstruktiven Gegebenheiten fehlten. Die additiven Techniken erfordern eine neue konstruktive Herangehensweise zur Gestaltung der Bauteile. Werden hierbei von Anfang an die Eigenschaften der Oberflächen als Teil des Verbundsystems in die Konstruktion mit einbezogen, so entstehen neue Produkte und neue Märkte – diese Chance müssen alle beteiligten Fachleute entlang der Prozesskette von der Konstruktion über die Fertigung der Rohteile bis zur abschließenden Oberflächenbehandlung nutzen. Ein Gewinn aller Teilnehmer der Prozesskette dürfte hierdurch sicher sein!

WOMAG – VOLLSTÄNDIG ONLINE LESEN

WOMAG ist auf der Homepage des Verlages als pdf-Ausgabe und als html-Text zur Nutzung auf allen Geräteplattformen lesbar. Einzelbeiträge sind mit den angegebenen QR-Codes direkt erreichbar.



POETON

Coating Technology Worldwide



Apticote Coating solutions for wear, corrosion, heat and friction problems worldwide

Poeton are surface coating specialists in hard chrome, anodising, electroless nickel, polymers, plasma spraying and metal/polymer composites. We also offer design and R&D support to all major industrial sectors worldwide.

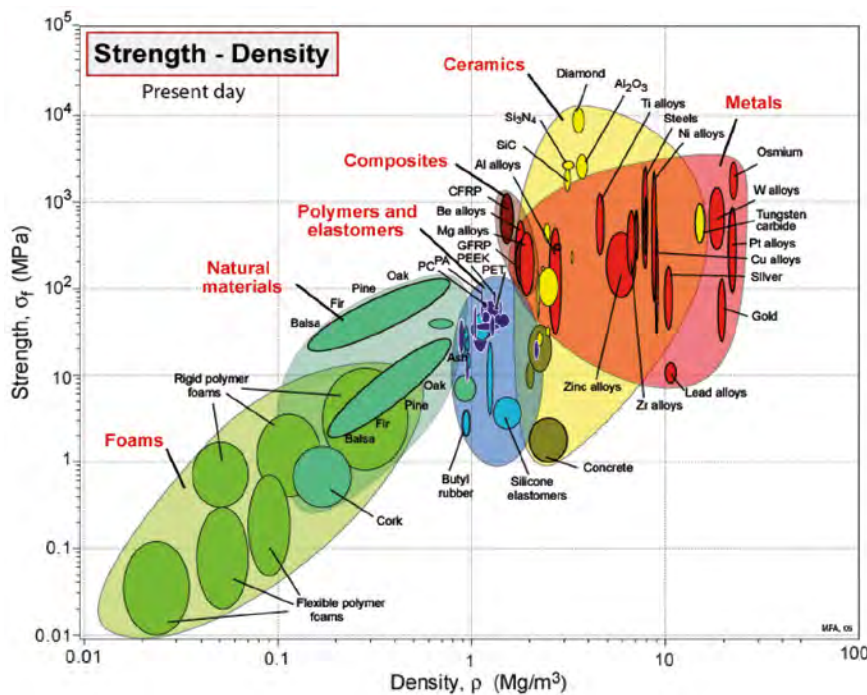
For more information call
(+44) 1452 300 500
or sales@poeton.co.uk

Poeton Industries Ltd, Eastern Avenue,
Gloucester, GL4 3DN England

www.poeton.co.uk
Precision surface engineering
excellence since 1898



INHALT



26 Leichtbau und Oberflächentechnik – 39. Ulmer Gespräch

22 Pulver-Auftragschweißen



8 Additive Bearbeitung

16 3D-Druck in der Medizintechnik

5 Additive Fertigung

WERKSTOFFE

- 4 Effiziente Prozessketten für die Gießereiindustrie – Überführung von Potentialen aus der Forschung und Entwicklung auf die vor- und nachgelagerten Prozesse
- 5 Additive Fertigung: Ingenieure denken um – Fräst Du noch oder druckst Du schon?
- 6 Additive Manufacturing mit hohen Wachstumsraten
- 7 1. Technologietag Leichtbau in Ostwürttemberg
- 8 Additive Bearbeitung auf Schleifmaschinen
- 9 3D-Druck ohne Stützstrukturen
- 10 Zuverlässige Qualitätskontrolle ohne Pseudoausschuss
- 12 Neue Konstruktionsempfehlungen für additive Fertigungsverfahren
- 12 Innovationen im automobilen Leichtbau
- 14 Entgrattechnologien und Präzisionsoberflächen

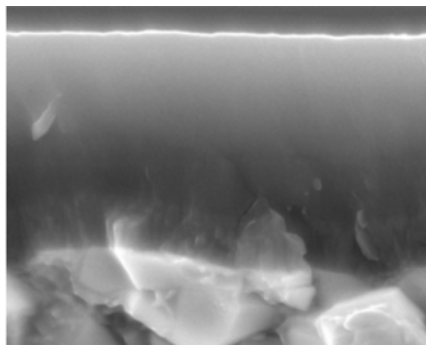
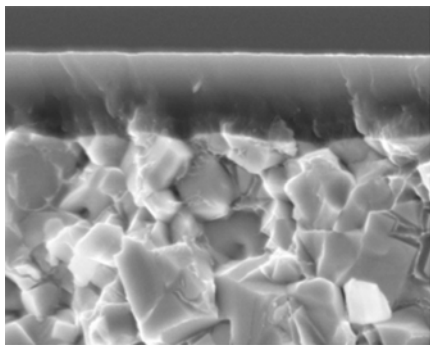
MEDIZINTECHNIK

- 16 3D-Metalldruck verbessert die Kраниomaxillofazial-Chirurgie
- 17 Trends und Perspektiven der Medizintechnik

OBERFLÄCHEN

- 18 Paradigmenwechsel: Universell einsetzbare Verbundsysteme durch PVD- und PECVD-Excellence Schichten
- 21 Vakuumbeschichtung und Plasmaoberflächentechnik
- 22 Generative Fertigung und diamantähnliche Beschichtungen
- 23 Dem Kleben vertrauen
Kleben – eine zuverlässige Verbindung
- 24 Softec AG mit neuem Corporate Design und Website
- 24 Fachtagung zur klebtechnischen Fertigung
- 25 Korrosionsschutz, Qualität, Optik und Nachhaltigkeit im Fokus

INHALT



18 PVD-Schicht mit nanostrukturiertem Schichtaufbau



25 Lackieren von Metallteilen – Korrosionsschutz und Dekoration

OBERFLÄCHEN

- 26 Leichtbau und Oberflächentechnik
- 28 Industrielle Bauteilreinigung – nach wie vor ein Fertigungsschritt mit Optimierungspotenzial

RUBRIKEN

- 30 Informationen aus Unternehmen:
Holzapfel Group – Harter GmbH – IMO GmbH – Magna

VERBÄNDE

- 38 ZVO e.V. – Oberflächentage 2017
- 39 ZVO e.V. – Zulassungen für Chromsäure erfolgen nicht rechtzeitig

Zum Titelbild: Beschichtung von Getriebebauteilen mit superharten Diamor®-Schichten durch Einsatz der Laser-Arc-Technologie (Bild: Frank Höhler); näheres zu diesem Thema im Beitrag auf Seite 22 über Aktivitäten des Fraunhofer IWS

IMPRESSUM

WOMag – Kompetenz in Werkstoff und funktioneller Oberfläche – Internationales Fachmagazin in deutscher und (auszugsweise) englischer Sprache
www.womag-online.de
ISSN: 2195-5891 (Print), 2195-5905 (Online)

Erscheinungsweise

10 x jährlich, wie in den Mediadaten 2017 angegeben

Herausgeber und Verlag

WOTech – Charlotte Schade –
Herbert Käszmann – GbR
Am Talbach 2
79761 Waldshut-Tiengen
Telefon: 07741/8354198
www.wotech-technical-media.de

Verlagsleitung

Charlotte Schade
Mobil 0151/29109886
schade@wotech-technical-media.de
Herbert Käszmann
Mobil 0151/29109892
kaeszmann@wotech-technical-media.de

Redaktion/Anzeigen/Vertrieb/Abo

siehe Verlagsleitung

Bezugspreise

Jahresabonnement Online-Ausgabe:

149,- € inkl. MwSt.

Die Mindestbezugszeit eines Abonnements beträgt ein Jahr. Danach gilt eine Kündigungsfrist von zwei Monaten zum Ende des Bezugszeitraums.

Es gilt die Anzeigenpreisliste Nr. 6 vom 4. November 2016

Inhalt

WOMag berichtet über:

- Werkstoffe, Oberflächen
- Verbände / Institutionen
- Unternehmen, Ausbildungseinrichtungen
- Veranstaltungen, Normen, Patente

Leserkreis:

WOMag ist die Fachzeitschrift für Fachleute des Bereichs der Produktherstellung für die Prozesskette von Design und Konstruktion bis zur abschließenden Oberflächenbehandlung des fertigen Produkts. Im Vordergrund steht die Betrachtung der Werkstoffe und deren Bearbeitung mit Blickrichtung auf die Oberfläche der Produkte aus den Werkstoffen Metall, Kunststoff und Keramik.

WOMag-Beirat

WOMag wird von einem Kreis aus etwa 20 Fachleuten der Werkstoffbe- und -verarbeitung sowie der Oberflächentechnik beraten und unterstützt.

Bankverbindung

BW-Bank, IBAN: DE71 6005 0101 0002 3442 38
BIC: SOLADEST600; (Konto 2344238, BLZ 60050101)

Das Magazin und alle in ihm enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Bei Zusendung an den Verlag wird das Einverständnis zum Abdruck vorausgesetzt. Nachdruck nur mit Genehmigung des Verlages und ausführlicher Quellenangabe gestattet. Gezeichnete Artikel decken sich nicht unbedingt mit der Meinung der Redaktion. Für unverlangt eingesandte Manuskripte haftet der Verlag nicht.

Gerichtsstand und Erfüllungsort

Gerichtsstand und Erfüllungsort ist Waldshut-Tiengen

Herstellung

WOTech GbR

Grafische Gestaltung (Grundlayout)

Wasserberg GmbH

Druck

Holzer Druck + Medien GmbH & Co. KG
Fridolin-Holzer-Straße 22+24, 88171 Weiler
© WOTech GbR, 2016

Effiziente Prozessketten für die Gießereiindustrie Überführung von Potentialen aus der Forschung und Entwicklung auf die vor- und nachgelagerten Prozesse moderner Gussprodukte

Von Dr.-Ing. Edgar Fries, Sascha Reinkober und Johannes Mankiewicz



[Direkt zum online-Artikel](#)

Eine ganzheitliche Betrachtung der Prozesskette bei der Einführung von modernen Gussprodukten bietet umfangreiche Potentiale zur Effizienzsteigerung. Diese reichen vom Design und der Simulation über den Formenbau bis hin zu Nachbearbeitungs- und Reinigungsstrategien für Werkzeuge und Produkte. So birgt insbesondere die Kombination von verschiedenen neuartigen, aber auch etablierten Fertigungslösungen die Möglichkeit zu Einsparungen über den gesamten Produktionsprozess. Für die Nachbearbeitung von additiv hergestellten Teilen eignen sich beispielsweise Strahlverfahren mit Kohlenstoffdioxid ebenso wie Schleifen und Polieren mittels Strömungstechniken.

Efficient Process Chains for the Metal-Casting Industry – Technology Transfer from R&D to Pre- and Post Processes in the Modern Foundry

Adoption of integrated process chains in the modern casting industry affords almost limitless potential for increased efficiency. Such innovations span the whole sequence from design and simulation of moulds to post-processing such as cleaning and fettling of tools and castings. In many cases, the most favourable strategy is a combination of various recent innovations in conjunction with well-established procedures, thereby offering economies across the entire process chain. For post-working of additively-formed components, carbon dioxide snow blasting is especially suitable as is also true of grinding and polishing using flow techniques.

1 Design und Auslegung

Mithilfe der verfügbaren Rechner- und Softwaretechnik erfolgt die Produktbewertung bereits innerhalb des Produktentstehungsprozesses, noch bevor der erste Prototyp gefertigt ist. Durch simulationsgestützte Methoden werden Produktionsfehler und Ausfallzeiten bereits frühzeitig vermieden und reduziert sowie Prozessketten schon im Stadium der Produktplanung optimiert und verkürzt. Das Fraunhofer-Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik IPK in Berlin nutzt im Zuge seiner Forschungs- und Entwicklungsarbeiten modernste Simulationstools, um Materialeinsparungen sowie Gewichtsoptimierungen bei gleichzeitiger Berücksichtigung der mechanischen, thermischen und materialwissenschaftlichen Anforderungen an das Bauteil zu bestimmen (Abb. 1). Als Nebeneffekt wird die Zuverlässigkeit und Performance der Bauteile gesteigert.

Weiterhin nutzen die Wissenschaftler die Simulation, um die Zugänglichkeit von Funktionsoberflächen für die spätere Nachbearbeitung durch Trennen, Fräsen, Schleifen oder andere Sichtverfahren der Reinigungs- und Oberflächentechnik zu verifizieren. Diese Anwendung ist insbesondere im Bereich des Formenbaus mittels additiver Fertigungstechnologien von zunehmender Bedeutung.

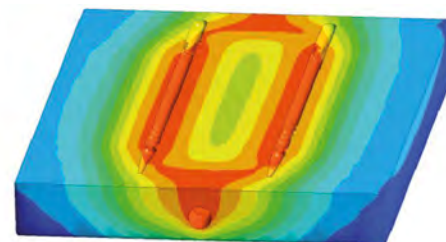
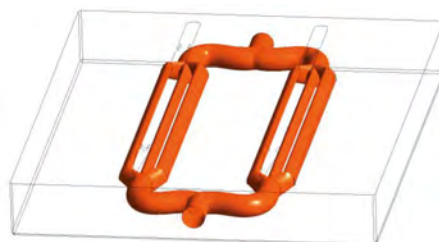


Abb. 1: Simulationsgestützte Auslegung der Kühlgeometrien in Spritzgusswerkzeugen zur Verkürzung der Taktzeiten

2 Individuelle und komplexe Gusswerkzeuge durch additive Fertigungsverfahren

Die additiven Fertigungsverfahren sind nicht nur für die Herstellung von geometrisch komplexen Dauerformen oder Gusskernen, wie sie unter anderem für den Kunststoffspritzguss zunehmend nachgefragt werden, von Bedeutung (Abb. 2). Insbesondere bei der Realisierung von individuellen Kühlkonzepten können durch additive Fertigungsverfahren, wie dem Selektive-Laser-Melting (SLM), leistungsfähige und prozessoptimierte Formen hergestellt werden, welche die Betriebswirtschaftlichkeit und Effizienz in der Produktherstellung entscheidend verbessern können.

In aktuellen Entwicklungsprojekten werden so mittels additiver Fertigungsstrategien Gusskonturoberflächen nahe Kühlgeometri-

en umgesetzt, die auf fertigungstechnischem Wege nicht realisierbar wären. Auf diese Weise realisierte Kühlstrategien tragen zu einer Reduktion der Zykluszeiten um bis zu 30 % bei. Die konturnahe Kühlung der Formen erlaubt darüber hinaus das definierte Aufwärmen und Abkühlen der Oberflächen, wie sie bei der Herstellung von komplexen Gussteilen mit unterschiedlichen Wandstärken benötigt werden.

Lesen Sie weiter unter womag-online.de

WOMag-online-Abonnenten steht der gesamte Beitrag zum Download zur Verfügung. Im weiteren werden Verfahren für den Formenaufbau und Verfahren zur Nachbearbeitung dargestellt. Der Gesamtumfang des Beitrags beträgt etwa 3 Seiten mit 6 Abbildungen.

Additive Fertigung: Ingenieure denken um Fräst Du noch oder druckst Du schon?

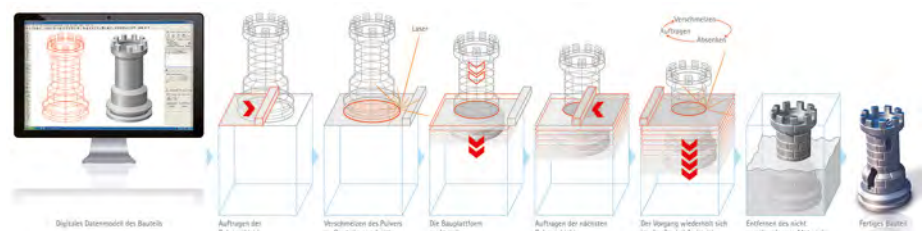
Von Dr. Christian Potzernheim-Zenkl und Nicola Socha, Nürnberg



[Direkt zum online-Artikel](#)

Brillen, Turnschuhe, Zahnkronen, sogar ganze Autoteile: Ideen, was zukünftig so alles aus dem Drucker kommen könnte, gibt es viele. Einige Entwickler setzen 3D-Druck oder die sogenannte Additive Fertigung bereits serienmäßig ein. Prognosen zufolge könnte sich das Marktvolumen in den kommenden Jahren verfünffachen. Additive Fertigung wird einen fundamentalen Einfluss auf die Gesellschaft haben, mehr noch als das Internet. Sie hat das Potenzial, Herstellungsprozesse in einer bisher ungeahnten Weise zu revolutionieren. Gigantische Veränderungen im Konsumverhalten der Menschen werden die Folge sein. Die dahinter verborgenen Prozesse stehen für Individualität, Flexibilität und gestalterische Freiheit. Die Prognosen von Herstellern und Forschern sind selbstbewusst. Doch was steckt hinter dieser Technologie und welche Möglichkeiten bietet sie? Der Cluster *Neue Werkstoffe* der *Bayern Innovativ* befasst sich zusammen mit seinen Partnern in verschiedenen Projekten und Arbeitskreisen zu Themen wie Medizintechnik, Maschinenbau, Luftfahrt und Automotive mit dieser Frage.

Manche Menschen sehen heute den 3D-Druck als Grundstein für die vierte industrielle Revolution; andere wiederum stehen dieser Aussage eher skeptisch gegenüber. Tatsache ist jedoch, dass die 3D-Drucktechnologie die Menschen heute bewegt, so Dr. Johannes Homa, Geschäftsführer der Lithoz GmbH, Wien, einem der führenden Experten auf dem Gebiet des keramischen 3D-Drucks. Dabei handelt es sich jedoch seiner Meinung nach keineswegs um eine neue Technologie, 3D-Druckverfahren sind bereits seit den 1990er Jahren bekannt und werden in der Industrie bereits erfolgreich eingesetzt und genutzt. Das Verfahren hat sich in den vergangenen Jahren in unterschiedlichen Produktionsbereichen gut etabliert und stellt eine sinnvolle Ergänzung zu anderen Herstellungsverfahren dar, wie er weiter ausführt. Generell steht der Begriff *Additive Fertigung* für eine Vielzahl unterschiedlicher Herstellungsverfahren, welche ein Filament, ein Pulvermaterial, einen Schlicker oder ein Harz zur schichtweisen Erzeugung von Bauteilen nutzen. Dabei entsteht Lage für Lage ein dreidimensionales Werkstück. Dadurch werden geometrisch hochkomplexe Bauteile, welche beispielsweise Hinterschnitte oder innenliegende, gewundene Kühlkanäle aufweisen und bisher noch nicht oder nur mit großem Aufwand realisierbar waren, möglich. Dieser *bottom-up*-Ansatz bildet nach Aussage von Dr. Christian Potzernheim-Zenkel, Projektverantwortlicher für Additive Fertigung im Cluster *Neue Werkstoffe*, somit einen Gegensatz zu den klassischen subtraktiven Verfahren wie Drehen, Bohren oder Fräsen, bei welchen Material abgetragen wird um das gewünsch-



Prozessstufe des Aufschmelzens von Pulver mit Hilfe eines Laserstrahls (Quelle: EOS)

te Bauteil zu erzeugen. Wurden früher nur Prototypen als erste Anschauungsmuster hergestellt, so können heute endkonturnahe Bauteile für Verkehrsflugzeuge oder auch Implantate aus Metallen, Keramiken oder Polymeren produziert werden, so Potzernheim-Zenkel weiter. Seit den Anfängen der additiven Fertigung werden die zugrundeliegenden digitalen Bauteildaten mittels computer-aided design (CAD) erstellt und von der Maschinensoftware in Parameter umgewandelt, um anschließend von der gewählten additiven Fertigungsmethode schichtweise aufgebaut zu werden. Additive Fertigungsprozesse umfassen neben dem Rapid Prototyping, der Herstellung von ersten Prototypen, dem Rapid

Funktionsweise des Laser-Sinterns, einem additiven, pulverbasierten Fertigungsverfahren (Quelle: EOS)

Tooling, der Herstellung von Werkzeugen, und dem Rapid Repair, also die Reparatur von Verschleißteilen durch sichtbaren Auftrag von Material auch das Direct Manufacturing, das heißt die Herstellung von Endbauteilen, die nach einer Nachbehandlung verbaut werden können.

Was einfach klingt, wird schnell kompliziert

Die Betrachtung der Details zu den additiven Techniken zeigen jedoch, dass einfach klingende Sachverhalte schnell kompliziert werden. Wie auch bei klassischen Fertigungsverfahren müssen die Beschränkungen durch die Fertigungsmethode, die Fertigungsparameter oder das verwendete Material direkt mit in die Konstruktion einfließen.

Lesen Sie weiter unter womag-online.de

WOMag-online-Abonnenten steht der gesamte Beitrag zum Download zur Verfügung. Der Gesamtumfang des Beitrags beträgt 2 Seiten mit 4 Abbildungen.

Additive Manufacturing mit hohen Wachstumsraten

Es ist eine Symbiose mit enormem Beschleunigungseffekt: Die Potenziale von Additive Manufacturing (AM) zur individuellen, schnelleren und ressourcensparenden Produktion treiben die Entwicklung neuer Materialien, Maschinen, Verfahren und IT-Lösungen rasant an. Das hohe Tempo bei AM-Ausrüstern und -Dienstleistern forciert wiederum den Einsatz innovativer 3D-Druck-Werkstoffe und -Technologien und steigert die Marktnachfrage. Davon können sich die Teilnehmer der Fachforen Additive Lohnfertigung (20. Juni 2017) und 3D Metal Printing (21. Juni 2017) zum Fachkongress Rapid.Tech aus erster Hand überzeugen. International führende Technologieanbieter und Dienstleister aus den Niederlanden, den USA, aus Israel, der Schweiz, der Türkei und aus Deutschland stellen neueste Material-, Produkt- und Prozessentwicklungen in Erfurt vor.

Immer mehr Unternehmen erkennen laut Dr. Eric Klemp, Geschäftsführer der voestalpine Additive Manufacturing Center GmbH und verantwortlich für das Fachforum Additive Lohnfertigung, die Chancen, die Additive Manufacturing bietet. Um sie zu nutzen, bildeten AM-Lohnfertiger eine wichtige Brücke, denn nicht jeder Anwender könne und wolle sich eigenes Know-how und Equipment aufbauen. Die Dienstleister seien sozusagen das Taxi, das bei Bedarf gerufen werde.

Der globale AM-Markt verzeichnet seit 2010 jährliche Wachstumsraten zwischen 20 und 30 Prozent. Laut einer Studie der internationalen Managementberatung Bain & Company wird diese Dynamik in den kommenden Jahren noch an Fahrt gewinnen.

Die Gestaltung integrierter Prozessketten von der ersten Idee über durchgängige Datensätze bis zum fertigen Bauteil, die Implementierung neuer Werkstoffe, Technik und Verfahren stehen im Mittelpunkt des Fachforums Additive Lohnfertigung. Vorgestellt wird beispielsweise das neue Metall-3D-Druck-System MetalFAB1 des niederländischen Unternehmens Additive Industries, das mehrere bisher einzeln auszuführende Prozessschritte in einer Anlage vereint. Über neue Stahlentwicklungen, die sich aufgrund ihrer Nanostruktur gut für AM-Anwendungen eignen, berichtet das amerikanische Unternehmen NanoSteel. Die schweizerische AM Kyburz AG zeigt auf, welche Bedingungen bei der Kombination von additiver Fertigung und spa-

nender Bearbeitung zu beachten sind. Wie mittels Topologieoptimierung ein innovatives Spritzgießwerkzeug mit bionischer Struktur realisiert wird, wie durchgängige Datenmodelle automatisierte AM-Prozesse ermöglichen und wie eCommerce- und weitere Softwarelösungen die additive Lohnfertigung unterstützen, beleuchten Vorträge von PROTIQ, der Hochschule Ostwestfalen-Lippe, 3YOURMIND und Proto Labs.

Zunehmend Einzug in die Industrie hält der 3D-Druck metallischer Komponenten. Die Rapid.Tech greift diesen Trend auf und widmet ihm mit dem Fachforum 3D Metal Printing eine eigene Plattform zum Wissens- und Erfahrungsaustausch, sagt Daniel Hund, Leiter Marketing bei der Concept Laser GmbH und verantwortlich für die inhaltliche Ausrichtung des Fachforums. Hier werden nach seinen Worten alle Aspekte des 3D-Metalldrucks aufgegriffen. Dies reiche von der Vorstellung unterschiedlichster Verfahren, Aspekte der vor- und nachgelagerten Fertigungsstufen, Themen der Prozessoptimierung, Qualitätssicherung, Sicherheit bis hin zu applikationsbezogenen Beispielen sowie zukünftigen Entwicklungen.

Eine neue 3D-Drucktechnologie für Metall enthüllt Xjet. Mittels Nano-Particle-Jetting (NPJ) wird Metall tropfenweise aufgetragen und direkt flüssig verarbeitet. Das israelische Unternehmen hat die patentierte NPJ-Technologie mittlerweile auch für Keramik optimiert. Auf der Rapid.Tech stellen die AM-Experten von Xjet erstmals in Zirkoniumdioxid gefertigte Produkte für den Dentalbereich vor. Wie mit additiv gefertigten Bauteilen neue technische Lösungen und Wertschöpfungsprozesse sowie innovative Produkt- und Dienstleistungsangebote realisiert werden, wird an Beispielen aus der chemischen Verfahrenstechnik vom Ingenieurbüro JUREC aufgezeigt. Dass die Integration von Simulationswerkzeugen in die Prozesskette von pulverbettbasierten Laserschmelzverfahren wie LBM eine gleichblei-

bend hohe Qualität der Bauteile ermöglicht, ist Inhalt eines Vortrags von Additive Works. Einen Handlungsleitfaden für einen branchenübergreifenden Weg zur Serienfertigung mit Laserstrahlschmelzen stellen Wissenschaftler vom KIT, Karlsruher Institut für Technologie vor. Über Sicherheitsaspekte, die beim 3D-Druck von Metall zu beachten sind, berichtet ein Vertreter von Concept Laser. Reproduzierbare Wege zur Beeinflussung der Oberflächenqualität von direkt lasersinterierten Teilen (DMLS) präsentiert ein Vertreter des türkischen Unternehmens Tusas Engine Industries. Wie man mittels digitaler Fertigung und 3D-Druck schneller, einfacher und günstiger zur Marktreife gelangt, ist Thema des Proto Labs-Vortrags.

Die Fachforen Additive Lohnfertigung und 3D Metal Printing sind Teil der Rapid.Tech + FabCon 3.D vom 20. bis 22. Juni 2017 in der Messe Erfurt. Zum Kongressprogramm gehören außerdem die Fachforen Konstruktion, Medizintechnik, Werkzeug-, Formen- und Vorrichtungsbau sowie Elektronik am 20. Juni, die Fachforen Automobilindustrie am 21. Juni sowie Luftfahrt und Fraunhofer-Allianz GENERATIV am 22. Juni. Die Anwendertagung und das Fachforum AM Science laden jeweils am 21. und 22. Juni ein.

Darüber hinaus zeigen Unternehmen, Forschungseinrichtungen und Netzwerke an allen drei Tagen aktuelle AM-Beispiele auf der begleitenden Fachmesse. Während die Rapid.Tech auf industrielle Anwendungen fokussiert, dient die FabCon 3.D mit der 3D Printing Conference der internationalen 3D-Druck-Community mit kreativen Start-Ups, Szene-Größen und Hobbyisten als Treffpunkt.

2016 kamen 4500 (2015: 3971) Fachbesucher und Kongressgäste aus 19 Ländern und 176 Aussteller aus 17 Ländern zur Rapid.Tech + FabCon 3.D nach Erfurt. Damit erreichten Messe und Kongress neue Spitzenwerte.

➔ www.rapidtech.de



Spritzgießwerkzeug

(Quelle: PROTIQ)

1. Technologietag Leichtbau in Ostwürttemberg

Großen Zuspruch fand der von der Hochschule Aalen und der IHK Ostwürttemberg organisierte Technologietag Leichtbau Ende April in Schwäbisch Gmünd. 90 Vertreter aus Wirtschaft und Wissenschaft informierten sich im Rahmen von Fachvorträgen über die vielfältigen Möglichkeiten und branchenübergreifenden Anwendungen des Leichtbaus.

Der Leiter des Technologiezentrums Leichtbau (TZL) der Hochschule Aalen, Dr. Wolfgang Rimkus, erläuterte den Impuls-Charakter dieser ersten Veranstaltung zum Thema Leichtbau in der Region: *Automobile Megatrends wie die E-Mobilität forcieren den Leichtbau. Dieser nimmt als Effizienztechnologie auch eine zentrale Rolle in der Automobilbranche ein.* Die Topologieoptimierung, also die Gestaltung von Bauteilen nach dem Vorbild der Natur, ist eines der wichtigsten Elemente des modernen Leichtbaus. Das Technologiezentrum Leichtbau, eine Kooperation von Hochschule Aalen, Hochschule für Gestaltung Schwäbisch Gmünd, Stadt Schwäbisch Gmünd und dem Forschungsinstitut Edelmetalle + Metallchemie (fem) in Schwäbisch Gmünd, widmet sich diesem zentralen Element des Leichtbaus.

Dass der Leichtbau auch bei den Abgas-komponenten von Fahrzeugen eine wesentliche Rolle spielt, erklärte Stefan Schmidt,

Geschäftsführer der Prototechnik GmbH & Co. KG in Schwäbisch Gmünd: weniger Gewicht bedeutet weniger bewegte Masse und somit weniger Kraftstoffbedarf und CO₂-Ausstoß. Um leichtere Bauteile wie Krümmer, Katalysatoren oder auch Abgasreinigungskomponenten zu entwickeln und herzustellen, setzt die Prototechnik verschiedene Leichtbaulösungen wie die Dünnwandtechnologie, alternative Werkstoffe aber auch innovative Fertigungsverfahren ein.

Die voestalpine Automotive Components Schwäbisch Gmünd GmbH & Co. KG entwickelte leichte Strukturbauteile für den Automobilhersteller VW. Florian Gerstner, Leiter New Innovations bei voestalpine, berichtete, dass aufgrund neuer Leichtbaukonzepte beim VW-Golf der Gewichtszunahme bei jeder neuen Autogeneration entgegengewirkt wurde. Gerstner hob die hohen Anforderungen an Leichtbaukonzepte in der Automobilindustrie hervor. Diese benötigt leichte-

re Bauteile bei besserer Fahrzeugsicherheit, Komfort und höherem Funktionsumfang.

Um die Potentiale der Leichtbautechnologien voll ausschöpfen zu können, bedarf es viel Know-how. Dieses Know-how ist in der Hochschule Aalen vorhanden. So präsentierte Professor Markus Merkel von der Fakultät Maschinenbau und Werkstofftechnik die Vorteile von Metallbauteilen aus dem Drucker. Durch die hohen Freiheitsgrade des 3D-Druckens können leichtere Bauteile hergestellt und dadurch auch herkömmliche Zerspanungsarbeiten eingespart werden. Leichtere Bauteile aus dem Drucker finden nicht nur in der Luft- und Raumfahrt sondern zunehmend auch in der Automobilindustrie Anwendungen. Marcel Spadaro, der Professor Achim Frick vertrat, erläuterte außerdem die Potentiale, die der intelligente Einsatz von Kunststoffen für das Thema Leichtbau bietet.

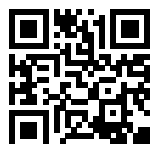
➔ www.hs-aalen.de

EMO Hannover

The world of metalworking



INFO:
VDW – Generalkommissariat EMO Hannover 2017
Verein Deutscher Werkzeugmaschinenfabriken e.V.
Corneliusstraße 4 · 60325 Frankfurt am Main · GERMANY
Tel.: +49 69 756081-0 · Fax: +49 69 756081-74
emo@vdw.de · www.emo-hannover.de



≡ Additive Bearbeitung auf Schleifmaschinen

Der Schleifmaschinenhersteller Elb-Schliff ermöglicht mit der smartLine mill-Grind-Technologie die additive Bearbeitung auf Schleiffräszentren. Die Technologie vereint zwei Bearbeitungsverfahren in einer Maschine: Schleifen und Auftragslaserschweißen.

Für den Hersteller zerspanender Werkzeugmaschinen ist es ein Novum, sich mit dem Auftragen von Material zu beschäftigen. Bisher war die Aufgabenstellung immer, das vorhandene Material möglichst schnell zu entfernen. Das führt dazu, dass bei einigen Bauteilen, insbesondere im Luftfahrtbereich über 70 % des Rohmaterials zerspannt wird. Dies verursacht einen sehr hohen Aufwand und gleichzeitig hohe Kosten, was vermieden werden kann, wenn einzelne Elemente aufgetragen werden.

Neben dem bisherigen Zerspanen zum Beispiel eines Flanschbauteils (subtraktives Verfahren) ist es nun möglich, die Bereiche des Flansches auch durch das Auftragschweißen additiv herzustellen. Der zu zerspanende Anteil ist zum Teil fast dreimal so groß wie der aufzutragende. Somit bietet dieses Verfahren ein großes Einsparpotential. Gerade bei teuren, schwer zerspanbaren Materialien lässt sich der Bearbeitungsaufwand drastisch verkürzen.

Im Bereich der teuren und hochwertigen Bauteile zeigen sich zudem interessante Einsatzmöglichkeiten für die Verfahrenskombination von Auftragen und Abtragen. Noch attraktiver wird diese Kombination, wenn beide Verfahren in einer Maschine verknüpft werden. Somit entfallen unnötige Verfahrensschritte wie das Handling von einer Maschine zur anderen und damit Umspannfehler und lückenhafte Prozessdokumentationen. Allein durch die Verringerung der Liegezeiten der Bauteile zwischen den einzelnen Bearbeitungsoperationen kann die gesamte Durchlaufzeit durchschnittlich um 17 % reduziert werden.

Ziel der Auftragsschweißung ist die Herstellung eines Teils mit verbesserten technischen Eigenschaften oder die Wiederherstellung des Originalteils (Reparatur). Es können auch die verschiedensten Eigenschaften und Materialien kombiniert werden, wobei zum Beispiel das aufgeschweißte Material geeignete Oberflächeneigenschaften (beispielsweise Verschleiß- oder Korrosionsfestigkeit) besitzt, während das Grundmaterial über geeignete

Struktureigenschaften (beispielsweise Zähigkeit oder geringen Materialpreis) verfügt. Somit lassen sich die Gesamtbauteileigenschaften sehr gezielt verbessern und beeinflussen. Das aufgeschweißte Material und das Grundmaterial müssen allerdings an der Schnittstelle eine gute Verbindung eingehen.

Beispielsweise kann auf eine Laufbahn eines Kugellagers oder an belasteten Kanten eines Umformwerkzeugs Material mit verbessertem Verschleißschutz aufgetragen wer-



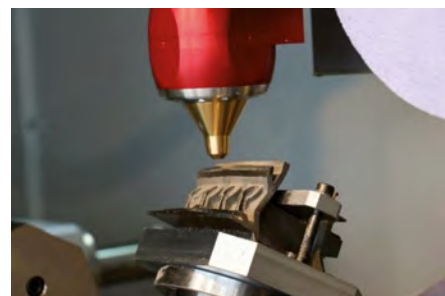
Laserschweißprozess auf Hybridmaschine zum Auftragslaserschweißen und Schleifen



Schleifbearbeitung in der Hybridmaschine

den. Dies bedeutet, dass das Originalbauteil nahezu unverändert hergestellt werden kann und nur in sehr begrenzten lokalen Bereichen hochwertiges und verschleißhemmendes Material gezielt appliziert wird. Damit kann man entweder durch Verwendung eines günstigeren Gesamtwerkstückmaterials oder durch Verlängerung der Bauteillebensdauer durch Verschleißschutz Geld einsparen.

Weiterhin ist das Hybridsystem in der Lage, hochwertige Metallbauteile für einen erneu-



Positionierung des Laserkopfes für die Bearbeitung in der Hybridmaschine

ten Einsatz wieder aufzubereiten, womit die Fertigung eines Neuteils wegfällt. Dadurch können entscheidende Kostenvorteile erzielt werden, insbesondere bei hochwertigen und komplexen Bauteilen. Unter Einsatz einer Hybridmaschine ist es möglich, die beschädigte Stelle durch Abtragen des verschlissenen Teils zu entfernen, dann das Material mit Hilfe der Auftragsschweißung wieder aufzubauen und auf Fertigmaß zu bearbeiten, ohne dass das Bauteil zwischen den einzelnen Bearbeitungsstadien aus der Maschine genommen werden muss. Dies ist ein Garant für höchste Präzision, Wiederholbarkeit und Reproduzierbarkeit.

Die Elb-Schliff Werkzeugmaschinen GmbH und aba Grinding Technologies GmbH sind Bestandteil der Precision Surface Solutions (PSS)-Gruppe, die sich mit den Technologien für eine hohe Oberflächengüte, Ebenheit, Maßgenauigkeit und Effizienz bei der Oberflächenbearbeitung befassen. Die Werkzeugmaschinen werden weltweit in der metallverarbeitenden Industrie, der Elektronik-, Keramik-, Glas-, Automobil- und Flugzeugindustrie eingesetzt. Die PSS-Gruppe hat über 700 Mitarbeiter, davon etwa 400 in Deutschland. Durch Niederlassungen in England, China, Japan, Indien, Taiwan, Singapur sowie dem Hauptsitz in den USA kann kurzfristig auf Kundenanfragen reagiert und bestmögliche Kundenbetreuung und Service realisiert werden.

➔ www.elb-schliff.de

3D-Druck ohne Stützstrukturen

3D-Druck-Verfahren werden in der direkten Fertigung noch nicht entsprechend ihres Potentials eingesetzt. Denn bislang müssen die Produkte aufwendig nachbearbeitet werden und haben schlechte mechanische Eigenschaften. In einem Forschungsprojekt zum mehrachsigen 3D-Druck haben die TH Köln und die GRIP GmbH Handhabungstechnik diese Probleme durch ein neuartiges Verfahren behoben. Das Konzept ermöglicht eine Zeitersparnis von bis zu 80 Prozent sowie eine Festigkeitssteigerung des Bauteils um bis zu 28 Prozent. Ein Prototyp war auf dem Innovationstag Mittelstand des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie am 18. Mai 2017 in Berlin zu sehen.

Additive Fertigungsverfahren wie der Extrusions-3D-Druck könnten ein wesentlicher Bestandteil der digitalen industriellen Revolution sein, werden aber nach Aussage von Prof. Dr. Ulf Müller, Leiter des Labors für Fertigungssysteme der TH Köln, zurzeit vor allem für die Herstellung von Prototypen verwendet. Im Forschungsprojekt der TH Köln wird auf einen mehrachsigen Druckvorgang statt der bislang verwendeten drei Achsen gesetzt und neue Fertigungsstrategien entwickelt. Beim dreiachsigen Druck ist das Werkstück fixiert und der Druckkopf trägt aufgeschmolzenen Kunststoff schichtweise von unten nach oben auf. Im neuen Verfahren wird das Werkstück von einem Gelenkarmroboter mit sechs Achsen geführt, der Druckkopf kann seine Position zudem auf einer weiteren Achse verändern. Dadurch, dass das zu fertigende Objekt frei um den Druckkopf bewegt werden könne, würden die Beschränkungen, denen 3D-Druck bislang unterliege, minimiert, so Müller.

Schwierigkeiten des bislang angewendeten Verfahrens

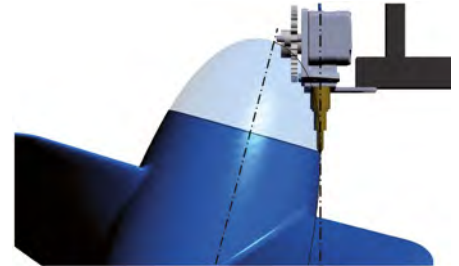
Der herkömmliche 3D-Druck benötigt sogenannte Stützstrukturen, um frei schwebende Elemente des Bauteils so lange zu stabilisieren, bis der geschmolzene Kunststoff ausgehärtet ist. Diese müssen anschließend mechanisch oder chemisch entfernt und können nicht recycelt werden. So entstehen hohe Kosten durch zusätzliches Material, erhöhte Bearbeitungsdauer und zusätzliche Arbeitsschritte. Zudem wird im 3D-Druck ein Objekt bislang dadurch erzeugt, dass Kunststoff-

bahnen horizontal aufeinandergesetzt werden. Diese sind nicht entsprechend der Belastungen angelegt, denen das Objekt später ausgesetzt ist. Im Einsatz können die Strukturen im Extremfall versagen.

Zeitersparnis von bis zu 80 Prozent

Der größte Vorteil der neuen Vorgehensweise ist, dass die Beschränkung, einen Körper ausschließlich von unten nach oben aufzubauen, entfällt. Stattdessen kann das Material immer dort hinzugefügt werden, wo es entsprechend der Fertigungsstrategie am sinnvollsten ist. Das Objekt kann deshalb so gefertigt werden, dass überhängende Strukturen immer durch das Werkstück selbst gestützt werden. Stützstrukturen werden so weitgehend unnötig. In Tests erzielte die Methode eine Zeitersparnis von bis zu 80 Prozent.

Die neue Flexibilität ermöglicht es aber auch, die Kunststoffbahnen exakt nach den späteren Belastungsrichtungen und den daraus resultierenden bauteilinternen Spannungen auszurichten. So wird etwa zunächst der innere Kern komplett erstellt und anschließend



eine Außenschicht beanspruchungsgerecht aufgebracht. Besonders belastete Bauteile können durch mehrere, um 90° versetzte Schichten verstärkt werden und sind so robuster, wenn das Objekt im Gebrauch gebogen oder verdreht wird. In Laborexperimenten steigerte dies die Festigkeit um bis zu 28 Prozent.

Das Forschungsprojekt *Mehrachsiger 3D-Druck* wurde über das Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM) des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie gefördert.

Die TH Köln bietet Studierenden sowie Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus dem In- und Ausland ein inspirierendes Lern-, Arbeits- und Forschungsumfeld in den Sozial-, Kultur-, Gesellschafts-, Ingenieur- und Naturwissenschaften. Zurzeit sind mehr als 25 000 Studierende in über 90 Bachelor- und Masterstudiengängen eingeschrieben. Die TH Köln wurde 1971 als Fachhochschule Köln gegründet und zählt zu den innovativsten Hochschulen für Angewandte Wissenschaften.

➔ www.th-koeln.de



Lufttechnische Anlagen
Abluftreinigung
Ventilatoren



Wärmerückgewinnungssysteme
Prozesskühlung
Modernisierung bestehender Anlagen

Wir schließen Ihren Energiekreislauf

AIRTEC MUEKU GmbH
Im Ganzacker 1
56479 Elsoff / Germany
+49 (0) 2664 / 997386-0
info@airtec-mueku.de
www.airtec-mueku.de

Zuverlässige Qualitätskontrolle ohne Pseudoausschuss

Industrie-Laservibrometer für eine exakte Gut-/Schlecht-Bewertung -
Von Dipl.-Ing. Martin Beck und M.A. Ellen-Christine Reiff

Wer sich auf dem Markt behaupten will, muss zuverlässige Produktqualität liefern. In vielen Bereichen sind deshalb 100-prozentige Endkontrollen obligatorisch, um die Produkteigenschaften zu überprüfen und eventuelle Fehler aufzuspüren. Die Anforderungen an die hierfür eingesetzte Prüftechnik steigen ständig, denn oft gleicht die Kontrolle einer Gratwanderung: Schließlich sollen fehlerhafte Produkte zuverlässig erkannt gleichzeitig aber auch Pseudoausschuss genauso zuverlässig vermieden werden. Gute Voraussetzung für die dafür notwendigen Präzisionsmessungen im Fertigungsbereich bietet heute die vibroakustische Qualitätskontrolle mit speziellen Laservibrometern für die Industrie, die sich direkt in den Fertigungsprozess integrieren lassen.

Laservibrometer sind überall dort ein wichtiges Testinstrument, wo die dynamischen und akustischen Eigenschaften zu den wesentlichen Qualitätsmerkmalen der Produkte gehören (Abb. 1). Das gilt für Haushaltsgeräte (Abb. 2) ebenso wie für Motoren, Wälzlager, Pumpen, medizinische Geräte oder Materialprüfungen, wie beispielsweise zum Aushärtungsverhalten von Zement. Dabei vermeiden moderne Laservibrometer durch ihre Genauigkeit in der Fertigungskontrolle Pseudoausschuss sowie Fehlerfolgekosten und können bereits bei der Produktentwicklung helfen Gestaltung, Auslegung oder den Sound der Produkte zu optimieren.

Funktionsprinzip – Laser-Doppler-Effekt

Das Verfahren basiert auf der Laser-Doppler-Vibrometrie. Wird ein Lichtstrahl von einem bewegten Objekt reflektiert, so ändert sich die Frequenz des Lichts proportional zu seiner Geschwindigkeit (Abb. 3). Dieser Effekt wird als *Doppler-Effekt* bezeichnet. Auch aus dem Alltag der nach dem österreichischen Mathematiker und Physiker Christian Doppl-

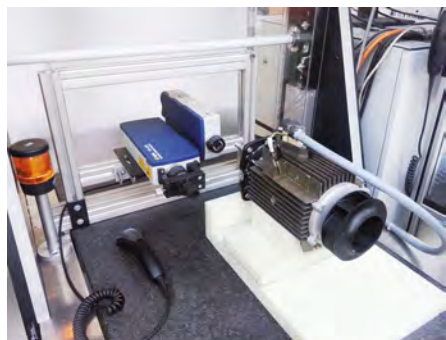


Abb. 1: Laservibrometer sind dort ein wichtiges Testinstrument, wo dynamische und akustische Eigenschaften zu den wesentlichen Qualitätsmerkmalen der Produkte gehören
(Quelle: Polytec in Kooperation mit Wilo)

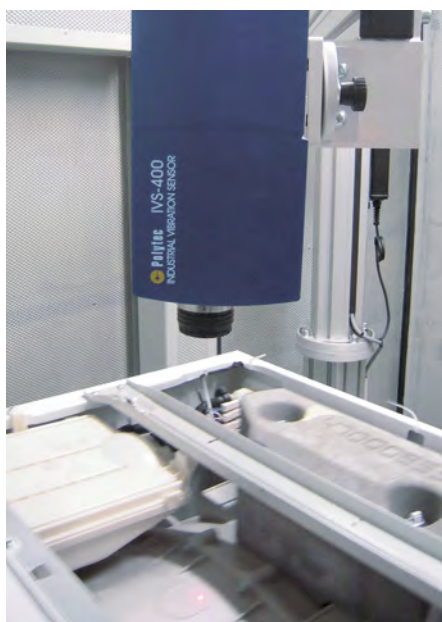


Abb. 2: IVS Industrie-Vibrometer
(Quelle: Polytec in Kooperation mit Loccioni)

ler (von 1803 bis 1853) benannten Effekt bekannt. Jeder hat beispielsweise im Straßenverkehr schon die Erfahrung gemacht, dass ein sich näherndes Einsatzfahrzeug von Polizei oder Feuerwehr Töne mit höherer Frequenz von sich gibt, während eine tiefere Frequenz wahrgenommen wird, wenn es sich entfernt. In dieser Frequenzverschiebung ist die Geschwindigkeitsinformation kodiert. Sie wird in der Laser-Doppler-Vibrometrie als Messsignal genutzt. Ein Präzisionsinterferometer und eine digitale Dekodierungselektronik wandeln diese Frequenzverschiebung in ein der Schwinggeschwindigkeit proportionales Spannungssignal um, das von allen herkömmlichen Datenerfassungssystemen verarbeitet werden kann. Die Geschwindigkeitsinformation ist unabhängig von der Lichtintensität. Somit eignet sich dieses

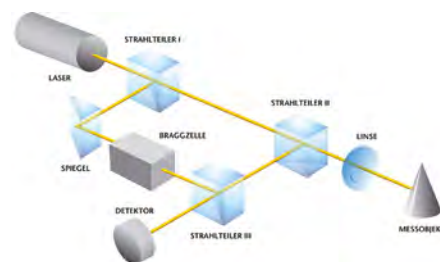


Abb. 3: Das Messprinzip der Laservibrometrie beruht auf dem Doppler-Effekt, bei dem die Frequenz eines Laserstrahls durch die Objektbewegung moduliert wird (Quelle: Polytec)

Messprinzip auch für Messobjekte, die einen sehr geringen Reflexionsgrad haben.

Vorteile gegenüber anderen Messmethoden

Verglichen mit herkömmlichen Messmethoden ergeben sich gleich mehrere Vorteile: Aufwändige Schallisolierungen wie bei Mikrofonen sind zum Beispiel unnötig. Das beschleunigt die Qualitätskontrolle, da die Prüflinge für den Test nicht in eine spezielle Prüfkabine gefahren werden müssen, was immer zulasten der Taktzeit geht.

Auch gegenüber Beschleunigungssensoren kann die Laservibrometrie punkten. So sind keine mechanischen Verschleißteile enthalten, keine aufwändigen Zustelleinrichtungen erforderlich und der Arbeitsabstand ist variabel. Es kann an allen optisch erreichbaren Stellen berührungslos gemessen werden und es gibt keine Beeinflussung des Prüflings. Das schnelle Messprinzip macht dabei sehr kurze Taktzeiten möglich. Die Messergebnisse sind exakt reproduzierbar. Da Laservibrometer zudem mit hoher Frequenzbandbreite arbeiten, sind sie universell und flexibel einsetzbar. Sie können Materialeigenschaften, Fehler oder charakteristische Eigenschaften

bei den unterschiedlichsten Prüflingen anhand des Geräuschs bzw. des Schwingverhaltens bestimmen. Außerdem hat sich das Messverfahren in vielen industriellen Anwendungen selbst unter rauen Umgebungsbedingungen bewährt.

Industrielle Qualitätssicherung: wirtschaftlich und flexibel

Polytec hat Laservibrometer für die vibroakustische Qualitätskontrolle bereits seit fast drei Jahrzehnten im Programm. Das umfassende Produktspektrum bietet Lösungen für nahezu jede schwingungstechnische Fragestellung in Forschung, Entwicklung, Produktion und Langzeitüberwachung: Ob für Einzelpunkt- oder differentielle Messungen, für die Bestimmung von Rotations- oder In-Plane-Schwingungen, zur Visualisierung von Schwingungen an MEMS und mikroskopischen Systemen oder zur vollständigen, flächenhaften Darstellung kompletter Struktur-schwingungen.



Abb. 4: IVS-500 mit technischen Neuerungen wie Autofokus oder variablen Arbeitsabständen erhöht die Verlässlichkeit der Prüfung (Quelle: Polytec)

Dabei bleibt die Entwicklung keineswegs stehen. So wurden jetzt die kompakten Laservibrometer noch einmal verbessert. Das neue Industrie-Vibrometer IVS-500 (Abb. 4) liefert zuverlässige Messergebnisse auf praktisch allen Oberflächen unabhängig von den Umgebungsbedingungen und kann sich unterschiedlichen Messaufgaben flexibel anpassen. Es arbeitet in Arbeitsdistanzen bis 3 m. Eine integrierte Auto- und Remote-Fokus-Funktion sorgt auch bei variablem Abstand immer für hohe Signalqualität, wenn beispielsweise auf unterschiedlich großen Bauteile gemessen werden soll. Mehrere Gerätevarianten decken Messfrequenzen bis 100 kHz ab, so dass jeder Anwender die passende Lösung findet.

Polytec GmbH

Als innovatives Hochtechnologie-Unternehmen entwickelt, produziert und vertreibt Polytec seit 50 Jahren laserbasierte Messtechniklösungen für Forschung und Industrie. Aufbauend auf dem Erfolg im Distributionsgeschäft begann das Unternehmen bereits in den 70er Jahren mit der Entwicklung und der Fertigung eigener, laserbasierter Messgeräte. Heute nimmt das Unternehmen mit Stammsitz in Waldbronn bei Karlsruhe im Bereich der optischen Schwingungsmessung mit Laservibrometern eine führende Position ein. Systeme für die Längen- und Geschwindigkeitsmesstechnik, die Oberflächenmesstechnik, die analytische Messtechnik sowie die Prozessautomation gehören ebenfalls zur mittlerweile breit gefächerten Palette innovativer Eigenprodukte. Gleichzeitig ist die Distribution von High-tech-Produkten anderer innovativer Hersteller eine weitere Kernkompetenz von Polytec.

www.polytec.com

Messung Lüfter



Abb. 5: Die Prüfsoftware QuickCheck ist speziell für die akustische Güteprüfung mit Laservibrometern konzipiert. Sie erfasst die Messsignale des Laservibrometers und anderer, eingesetzter Sensoren und wertet sie aus, steuert den Prüfablauf und kommuniziert mit dem Fertigungsleitsystem (Quelle: Polytec)

Komplettlösung mit komfortabler Software

Als Komplettlösung zusammen mit der vielseitigen Prüfsoftware QuickCheck von Polytec lässt sich das Laservibrometer einfach in unterschiedlichste Automatisierungsumgebungen integrieren. Die Prüfsoftware QuickCheck ist speziell für die vibroakustische Güteprüfung mit Laservibrometern konzipiert. Sie erfasst die Messsignale des Laservibrometers und anderer Sensoren, beispielsweise für die Drehzahlerfassung bei Motortests, wertet sie aus, steuert den Prüfablauf, kommuniziert mit dem Fertigungsleitsystem und bietet komfortable Konfigurations- sowie Auswertemöglichkeiten (Abb. 5). Grenz-

werte im Frequenz- und Zeitbereich lassen sich einfach konfigurieren. Die integrierte Triggerung auf Prüfling und Prüftyp vereinfacht die Prozessintegration. Hinzu kommen eine Wertedatenbank mit Statistikfunktion und Exportschnittstelle sowie Bediensicherheit durch gestaffelte Benutzerrechte. Das hilft dabei, die Produktqualität nachhaltig zu sichern, Pseudoausschussraten zu verringern und damit die Wirtschaftlichkeit des Fertigungsprozesses zu steigern. Dank ihrer Leistungsfähigkeit, Flexibilität und Zuverlässigkeit wird sich die prozessintegrierte vibroakustische Güteprüfung als berührungsloses, flexibles Verfahren deshalb in der Industrie weiter durchsetzen.

≡ Neue Konstruktionsempfehlungen für additive Fertigungsverfahren

Neue Richtlinie VDI 3405 Blatt 3.5 gibt Konstrukteuren und Planern Empfehlungen für das Elektronenstrahlschmelzen

Die Eigenschaften von additiv hergestellten Bauteilen sind mittlerweile so gut, dass diese direkt als fertige Produkte verwendet werden können. Sie haben das Potenzial, Herstellzeit und -kosten eines Bauteils zu reduzieren und dabei dessen Funktionalität zu erhöhen. Nach dem Laser-Sintern und dem Laser-Strahlschmelzen veröffentlicht der VDI nun in seiner neuen Richtlinie VDI 3405 Blatt 3.5 spezifische Konstruktionsempfehlungen für das Elektronenstrahlschmelzen.

Die additiven Fertigungsverfahren bieten neben den etablierten Verfahren eine weitere Fertigungsoption. Jedes Verfahren hat seine spezifischen Stärken und Schwächen. Bei den konventionellen Fertigungsverfahren sind diese bekannt und werden bei der Kon-

struktion und der Auswahl des Fertigungsverfahrens angemessen berücksichtigt.

Bei den additiven Fertigungsverfahren fehlt den Konstrukteuren dieser Erfahrungsschatz bislang noch weitgehend. Mit der Richtlinie VDI 3405 Blatt 3.5 wird den Konstrukteuren und Fertigungsplanern eine Arbeitsgrundlage an die Hand gegeben, mit der sie die additiven Fertigungsverfahren bei der Auswahl eines geeigneten Produktionsverfahrens für eine gegebene Aufgabenstellung qualifiziert berücksichtigen können. Aufbauend auf den in VDI 3405 Blatt 3 beschriebenen Besonderheiten der additiven Fertigungsverfahren gibt VDI 3405 Blatt 3.5 ausführliche und konkrete Konstruktionsempfehlungen für das Elektronenstrahlschmelzen.

Herausgeber der Richtlinie VDI 3405 Blatt 3.5 *Additive Fertigungsverfahren; Konstruktionsempfehlungen für die Bauteilfertigung mit Elektronen-Strahlschmelzen* ist die VDI-Gesellschaft Produktion und Logistik. Die Richtlinie ist ab sofort als Entwurf zum Preis von 53,70 Euro beim Beuth Verlag (www.beuth.de) erhältlich.

Die Möglichkeit zur Mitgestaltung der Richtlinie durch Stellungnahmen besteht durch Nutzung des elektronischen Einspruchsportals. Die Einspruchsfrist endet am 30. September 2017.

Weitere Informationen sind zu finden unter www.vdi.de/3405-3.5.

➔ www.vdi.de

≡ Innovationen im automobilen Leichtbau

Die Fraunhofer-Gesellschaft und die Technische Universität im polnischen Opole starten ein Projekt zur gemeinsamen Forschung und Entwicklung im automobilen Leichtbau. Ein entsprechendes Memorandum of Understanding wurde vor kurzem unterzeichnet.

Der Leichtbau in der Automobilfertigung gehört zu den großen technologischen Herausforderungen, wenn es um eine besonders effiziente und ressourcenschonende Fertigung geht. Um diesem Ziel einen großen Schritt näher zu kommen, haben sich das Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU und die Technische Universität Opole in Polen zusammengetan. Sie haben ein Memorandum of Understanding (MoU) ausgearbeitet, das eine intensive Zusammenarbeit bei der Erforschung und Entwicklung des automobilen Leichtbaus vorsieht. Unterzeichnet wurde das Memorandum von Prof. Marek Tukiendorf, Rektor der Technischen Universität Opole, Prof. Reimund Neugebauer, Präsident der Fraunhofer-Gesellschaft, und Prof. Dirk Landgrebe, Institutsleiter am Fraunhofer IWU. Das MoU für das *Polish-German Fraunhofer Research Center for Automotive Lightweight Construction (ALC)* bestimmt die Ziele des Projekts, nennt konkrete Arbeitsbereiche und

legt Spielregeln für die Nutzung von Patenten fest. Schon bald soll aus der Kooperation ein Fraunhofer Project Center entstehen.

Die Zusammenarbeit mit der Fraunhofer-Gesellschaft ist für die Technische Universität Opole nach Aussage von Marek Tukiendorf nicht nur eine außerordentliche Chance für die Zukunft, sondern auch eine besondere Verpflichtung für die beteiligten Fachleute und die ganze akademische Gemeinschaft. Ohne Zweifel sei es aber ein Meilenstein in der Entwicklung der Universität. Die Initiative ergänzt gleichzeitig die Ziele und Handlungen der Stadtregierung in Richtung des Aufbaus einer *Innovativen Stadt*.

Bei der Unterzeichnung des MoU ebenfalls anwesend war der polnische Minister für Finanzen und wirtschaftliche Entwicklung Mateusz Morawiecki. Er erklärte, dass die Unterzeichnung ein guter Tag für die polnisch-deutsche Zusammenarbeit sei. Das Projekt sei ein Motor für die engen, freundschaftlichen Beziehungen in Wirtschaft und

Forschung. Durch die Kooperation wird ein produktiver Transfer von Erkenntnissen und Know-how in Gang gesetzt und es werden innovative Lösungen für die Industrie geschaffen. Davon profitieren die Menschen in beiden Ländern.

Fraunhofer-Präsident Reimund Neugebauer betonte, dass die Spitzenforschung heute von fachübergreifender Zusammenarbeit und internationaler Kooperation lebe. Deshalb sei die Zusammenarbeit mit den polnischen Partnern sehr zu begrüßen. Das Fraunhofer IWU verfügt über viel Erfahrung im Leichtbau und wird sein Know-how im Umgang mit modernen Werkstoffen einbringen. Die Forscherinnen und Forscher der Technischen Universität Opole bringen ihre Stärken ein, beispielsweise bei der Simulation von Verfahrenstechnik und Prozessen. So können gemeinsam Mehrwerte geschaffen, der Wissenstransfer intensiviert und die Innovationskraft der Unternehmen gestärkt werden. Prof. Landgrebe vom Fraunhofer IWU

ergänzt: *Basierend auf der jahrzehntelangen Erfahrung im Automobilbau, angefangen von den Bauteilen über Prozesse und komplexe Maschinensysteme bis hin zur ganzen Fabrik, liegt der Fokus der Forschungsarbeit auch auf nichtmetallischen Werkstoffen – insbesondere Kunststoffe und Faserverbunde.* Die Kooperation mit der Universität Opole erweitert auch die Möglichkeiten des IWU.

Die Unterzeichnung fand auf Einladung von Tukiendorf im Rahmen eines ganztägigen Kolloquiums an der Technischen Universität in Opole statt. An der Veranstaltung nahm auch Tower Automotive teil, ein international bedeutender Hightech-Zulieferer von Karosserieteilen. Vertreten wurde das Unternehmen durch Pär Malmhagen, Präsident von Tower International, dem Mutterkonzern von Tower Automotive. Das Unternehmen wird als Projektpartner eng in die Kooperation eingebunden. Mit der Einbindung in den starken Verbund des geplanten Fraunhofer Projektzentrums Automobil-Leichtbau in Opole verbindet Pär Malmhagen hohe Erwartungen. Diese Initiative spiegelt nach seiner Ansicht wesentliche Elemente der Strategie von Tower International wider und ermöglicht eine kontinuierliche Weiterbildung der Kollegen im Unternehmen und Studenten. Mit der Unterstützung durch die Politik würden beste Voraussetzungen für die Region geschaffen, um sich den aktuellen und bedeutsamen Herausforderungen der Automobilindustrie zu stellen.

Leichtbau ermöglicht umweltschonende Fertigung

Das Fraunhofer Research Center for Automotive Lightweight Construction (ALC) verbindet die Grundlagenforschung der Technischen Universität Opole mit der angewandten Forschung der Fraunhofer-Gesellschaft. Die Fusion der Technologien im Leichtbau beispielsweise ermöglicht das Zusammenführen von bisher getrennten Fertigungsprozessen bei der Verarbeitung von unterschiedlichen Werkstoffen, wie Metallen, Kunststoffen und technischen Textilien. Automobile können dann kostengünstig, energieeffizient und umweltschonend produziert werden. Davon profitiert auch die europäische Automobilindustrie. Alle Branchen, in denen Leichtbau- und Mehrkomponenten-Bauweisen zum Einsatz kommen, können zudem nach Ansicht von Prof. Neubauer die neuen ressourcenschonenden Fertigungstechnologien erproben. Sie leisten damit einen Beitrag zum Klimaschutz.

Das Forschungsfeld Leichtbau gilt bei allen Experten als zukunftsweisende Schlüsseltechnologie. Das demonstriert auch das bundesweite Exzellenzcluster MERGE, an dem sich unter Leitung der Technischen Universität Chemnitz auch das Fraunhofer IWU als Mitglied aktiv beteiligt. Ziel von MERGE ist es, Technologien aus Bereichen wie Kunststoff, Metall, Textil und Smart Systems weiterzuentwickeln und optimal miteinander zu kombinieren, um so eine ressourcenschonende Fertigung und nachhaltige Produkte zu ermöglichen. Die Partner des Exzellenzclusters bringen ihre Erfahrungen auch in die neue Kooperation ein.

Das ALC ist ein weiterer Baustein in der traditionell guten Zusammenarbeit zwischen Polen und Deutschland. Gerade in Wissenschaft und Wirtschaft hat sich die Partnerschaft nach dem EU-Beitritt Polens am 1. Mai 2004 intensiviert. Die Grenzregionen verfügen heute über ein gut ausgebautes Netz von Technologie-, Innovations- und Forschungszentren. Viele Technologiezentren der Regi-

on unterstützen auch Unternehmen in ihrer Existenzgründung, indem sie Erfahrungen in der Zusammenarbeit mit polnischen Partnern austauschen.

Die Fraunhofer-Gesellschaft ist die führende Organisation für angewandte Forschung in Europa. Unter ihrem Dach arbeiten 69 Institute und Forschungseinrichtungen an Standorten in ganz Deutschland. 24 500 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter erzielen das jährliche Forschungsvolumen von 2,1 Milliarden Euro. Davon entfallen 1,9 Milliarden Euro auf den Leistungsbereich Vertragsforschung. Über 70 Prozent dieses Leistungsbereichs erwirtschaftet die Fraunhofer-Gesellschaft mit Aufträgen aus der Industrie und mit öffentlich finanzierten Forschungsprojekten. Internationale Kooperationen mit exzellenten Forschungspartnern und innovativen Unternehmen weltweit sorgen für einen direkten Zugang zu den wichtigsten gegenwärtigen und zukünftigen Wissenschafts- und Wirtschaftsräumen.

➔ www.iwu.fraunhofer.de


BANTLEON FORUM
Wissen & Dialog




MODERNSTE MEDIENTECHNIK, GEPAART MIT EINEM WOHLFÜHL-AMBIENTE MACHEN DAS BANTLEON FORUM ZU EINEM VERANSTALTUNGSGEBÄUDE DER BESONDEREN ART, IM HERZEN DER WISSENSCHAFTSSTADT ULM.

- ♦ **Fachliches und überfachliches Seminarprogramm**
- ♦ **Seminar- und Veranstaltungsräume**
- ♦ **Vielfältige Raum- und Bestuhlungsmöglichkeiten**
- ♦ **Moderner Bewirtungs- und Cateringbereich**
- ♦ **Branchenübergreifende Events und Veranstaltungen**



BANTLEON FORUM für Wissen & Dialog
 Blaubeurer Straße 32 · 89077 Ulm
 Tel. 0731. 39 90-130 · Fax -8130
forum@bantleon.de · www.bantleon-forum.de

Entgrattechnologien und Präzisionsoberflächen – Teil 2

Bericht über die 5. Fachtagung der fairXperts in Nürtingen



[Direkt zum online-Artikel](#)

Die Herstellung von Präzisionsteilen durch mechanische Verfahren oder Gießen von Metallen oder Spritzen von Kunststoffen ist stets mit der Bildung von unerwünschten Kantenverläufen oder Graten verbunden. Die Fachvorträge boten einen hervorragenden Überblick über die unterschiedlichen Technologien – von den elektrochemisch basierten Verfahren über die unterschiedlichen Schleifvarianten wie Gleitschleifen oder den Wasserstrahltechniken mit abrasiven Stoffen bis hin zu Plasmaverfahren. Wie die Referenten eindrucksvoll demonstrierten, kommen die Verfahren nicht nur zum Entgraten als Abschluss einer mechanischen Fertigung zum Einsatz, sondern beispielsweise auch zur Schärfung von Schneidkanten oder zur Verbesserung der Oberflächengüte von additiv gefertigten Bauteilen. Insbesondere die durch 3D-Druck hergestellten Teile erfahren damit die notwendige Endbearbeitung, um allen Ansprüchen für einen breiten Einsatz zu genügen.

Chemisches und elektrochemisches Entgraten

Eine weitere Verfahrenstechnik zur Oberflächenbearbeitung stellte Jochen Blume, Poligrat GmbH, vor: das Entgraten als Tauchverfahren ohne Einsatz werkstückspezifischer Formelektroden. Als einer der großen Vorteile der Technologie gilt die Tatsache, dass keine Werkstückveränderungen auftreten, ebenso können thermische Einflüsse ausgeschlossen werden. Dabei findet die Metallauflösung

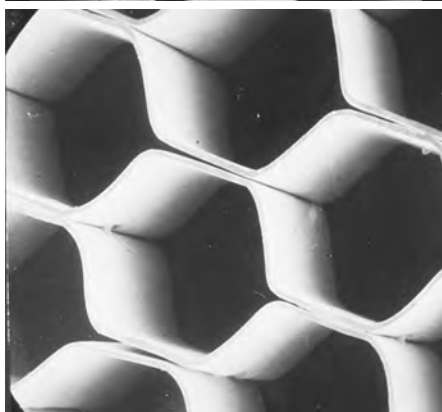
über das gesamte benetzte Werkstück statt. Zur Wirkung des Verfahrens trägt die Bildung einer Grenzschicht im Bereich von einigen Mikrometern bei, die zur Mikroglättung führt. Dies ist auch die Basis für das Entfernen von Graten oder Schuppen von der Oberfläche. Kaum eine Rolle spielen hierbei die Härte des Werkstoffs oder die Form und Größe des Teils. Das Verfahren kann darüber hinaus zum Schärfen von Schneiden herangezogen werden, sofern der Winkel der Schneiden unter 30° liegt. Im Falle von Chromstählen wird durch die Bearbeitung die Korrosionsbeständigkeit verbessert, da Chrom in der Oberflächenzone angereichert wird. Durch die Entfernung von Mikrorissen oder Mikrokerben in der Oberfläche wird die Dauerfestigkeit dynamisch belasteter Teile erhöht – im allgemeinen kann von einer Erhöhung um den Faktor 4 bis 10 ausgegangen werden. Der dafür zu veranschlagende Abtrag liegt bei etwa 15 µm.

Der positive Effekt des chemischen und elektrochemischen Polierens zeigt sich besonders beim Vergleich der Oberflächen im Mikrobereich, wie sich beim Betrachten von geschliffenen, gestrahlten und polierten Oberflächen im Unterschied zu elektrochemischem Polieren zeigt. Anwendungen können bei Einzelteilen unterschiedlicher Größe ebenso vorgenommen werden, wie bei Bändern, Drähten oder auch Schüttgut mit dem speziellen Verfahren Polibox. Elektropolierbar sind nahezu alle Metalle, während die Auswahl mit dem rein chemisch arbeitenden Verfahren beschränkt sind. Um gute Ergebnisse zu erzielen, ist es allerdings notwendig, den Prozess mit gut gereinigten Oberflächen zu starten.

Thermisches Entgraten und Hochdruckwasserstrahlen

Die beiden Verfahren des thermischen Entgratens und das Hochdruckwasserstrahlen waren das Thema von Günter Götz, Benseler Entgratungen. Da saubere Oberflächen Grundvoraussetzung eines effizienten Entgratvorganges sind, umfasst die Dienstleistung bei Benseler auch das Reinigen mit der Qualifizierung technische Sauberkeit.

Das thermische Entgraten ist dann besonders sinnvoll, wenn zahlreiche Entgratstellen an einem Bauteil vorliegen. Vorteil der Technologie ist die kurze Prozessdauer von 1 bis 2 Minuten, wobei die eigentliche Entgratung im Millisekundenbereich erfolgt. Die Qualität der Entgratung hängt stark vom Werkstoff und der Geometrie der zu entfernenden Grate ab. Darüber hinaus entstehen keine sekundären Grate. Die Temperaturbelastung ist relativ gering und liegt bei Stahl zwischen 100 und 150 °C, bei Leichtmetallen zwischen 70 und 110 °C. Das Verfahren kann bei allen Stählen, Leichtmetallen, Sintermetallen und thermoplastischen Kunststoffen eingesetzt werden, wobei zum Teil auch Kantenverrundungen möglich sind (bei Stahl). Der Vorteil



Wabendichtung aus Edelstahl (Blechdicke 0,07 mm) im geschliffenen (oben) und entgrateten Zustand (Bild: Poligrat)



Anlagenbestückung mit Aluminiumteilen zum thermischen Entgraten (Bild: Benseler)

liegt vor allem bei der Bearbeitung von Teilen mit einer höheren Zahl an Bohrungen. Kritisch sind dünnwandige Bauteile, da hier die Wärmeabfuhr ungünstig ist.

Bestimmte Teile, bei denen die Anforderungen aus einer Mischung aus Entgraten und Verrunden besteht, werden sinnvollerweise mit mehreren Verfahren nacheinander, zum Beispiel zunächst thermisch und dann elektrochemisch, entgratet. Häufig werden Teile nach dem thermischen Entgraten gebeizt, um den metallisch glatt-glänzenden Zustand (oxidfreie Oberfläche) zu erreichen.

Das Hochdruckwasserstrahlentgraten funktioniert unter Ausnutzung der kinetischen Energie eines Wasserstrahls mit Drücken zwischen 300 und 1000 bar. Eine Kantenverrundung ist mit diesem Verfahren nicht möglich. Allerdings müssen die Entgratstellen durch die benötigten Düsen zugänglich sein. Neben den Graten werden zudem sehr einfach Späne entfernt. Die Düsen werden in der Regel über einen Automaten präzise zugeführt. Je nach Werkstoff müssen die Drücke limitiert werden, um beispielsweise ein Zerstören der Oberfläche zu vermeiden. Anla-

gen bewegen entweder die Düse oder das zu bearbeitende Teil. Um Oxidation beziehungsweise Korrosion zu vermeiden, werden dem Wasser Detergentien zugesetzt. Je nach Ausführung der Teile kommen Fräsdüsen für flächige Anwendungen oder Rotationsdüsen mit stirnseitigen sowie radialen Austrittsöffnungen zum Einsatz.

Kryogene Entgraten

Die kryogene Entgratung ist anwendbar für Nichteisenmetalle und technische Kunststoffe. Mewo bietet auf diesem Verfahren Anlagen und Dienstleistungen an, die Ralf Sinner vorstellte. Die Technologie ist vor allem für Kunststoffe geeignet, da sich diese mit mechanischen Verfahren nur sehr bedingt oder unter hohem Aufwand entgraten lassen.

Beim kryogenen Entgraten werden die zu bearbeitenden Teile mit flüssigem Stickstoff abgekühlt. Dadurch wird der Werkstoff (sowohl Kunststoff als auch Metalle) im Bereich der Grate spröde, während die Eigenschaften des Kernbereichs weitgehend erhalten bleiben und somit ein Verziehen der Teile ausgeschlossen ist. Durch Rotation werden die Teile gewälzt und Strahlmedium (PC in Korngrößen von 0,5 mm bis 2 mm) zugesetzt. Die Partikel schlagen die Grate durch mechanische Einwirkung ab.

Je nach Teileart kommen Chargengrößen zwischen 1 Liter und 100 Liter pro Charge zur Anwendung. In neueren Anlagen können Teile mit Längen von bis zu 1500 mm verarbeitet werden. Empfindliche Teile werden für die Bearbeitung durch Aufnahmen gehalten. In der Regel wird die Bearbeitung durch einen Reinigungsprozess abgeschlossen. Alternativ kann eine Trocknung notwendig werden, da die Luftfeuchtigkeit zum Beschlagen der Teile



Auswahl an bearbeitbaren Teilen für das kryogene Entgraten
(Bild: Mewo)

führen kann. Anwendungen findet die Technologie zum Beispiel bei Zinkdruckguss- oder Kunststoffteilen für die Automobilindustrie. Bei Teilen aus Gummi oder Elastomer kann die Technologie ab Größen von wenigen Millimetern herangezogen werden.

Nachbearbeiten generativ gefertigter Bauteile durch Strömungsschleifen

Beim Verfahren AFM (Abrasive Flow Machining; Strömungsschleifen), wird ein hochviskoses Schleifmedium relativ zur Werkstückoberfläche bewegt. Die im Medium enthaltenen Schleifkörner schleifen, polieren oder entgraten das Bauteil durch die Relativbewegung in Bewegungsrichtung, wie Dr.-Ing. Detlef Bottke, 4MI GmbH, einleitend das Prinzip der Technologie erläuterte.

Lesen Sie weiter unter womag-online.de

WOMag-online-Abonnenten steht der gesamte Beitrag zum Download zur Verfügung. Der Gesamtumfang des Beitrags beträgt 5 Seiten mit 10 Abbildungen.



Arbeitsraum einer Anlage zum Hochdruckwasserstrahlentgraten mit Aluminiumdruckgussteilen
(Bild: Benseler)

GLEITSCHLEIFTECHNIK, VIELSEITIG IN DER OBERFLÄCHENBEARBEITUNG

Entgraten | Glätten | Polieren | Reinigen | Entzundern

WALTHER TROWAL!



3D-Metalldruck verbessert die Kraniomaxillofazial-Chirurgie

Pulverbettbasiertes Laserschmelzen mit Metallen (LaserCUSING®) zur Herstellung von Implantaten bei der Karl Leibinger Medizintechnik



Direkt zum online-Artikel

Auf den Kopf kommt es an – und auf das Gesicht. Über nichts identifizieren wir uns mehr mit uns selbst als über das Gesicht. Und mehr noch: Mit Sehen, Hören, Riechen, Schmecken sind vier unserer fünf Sinne am Kopf und im Gesicht verortet. Schwere kraniomaxillofaziale Traumata oder Missbildungen gefährden nicht nur die Funktionen unserer Sinne. Sie haben oft auch psychosoziale Folgen: Die Betroffenen leiden dann nicht nur an funktionalen Störungen, insofern sie nicht richtig essen, schmecken, schlucken oder sprechen können. Sie werden oft auch von ihrem Umfeld abgelehnt. Die kraniomaxillofaziale Chirurgie ist ein Verfahren, derartige Verletzungen und Missbildungen durch Distraction und Osteosynthese zu korrigieren.

Der Name Karl Leibinger Medizintechnik, ein Unternehmen der KLS Martin-Gruppe, steht seit 1979 für Implantate in der kraniomaxillofazialen Chirurgie. Ab dem Jahr 2000 kamen resorbierbare Implantate hinzu. Die jüngste Entwicklung sind patientenspezifische Individualimplantate zur Korrektur durch Distraction und Osteosynthese bei Traumata oder Missbildungen. Zunächst konventionell hergestellt, werden diese Implantate seit 2013 nun auch additiv gefertigt. Die Basis bildet das Laserschmelzverfahren LaserCUSING von Concept Laser, deren M2 cusing-Anlage bei Karl Leibinger Medizintechnik zum Einsatz kommt. Dahinter verbirgt sich ein einfacher Grundansatz, der das Zeug hat, die Chirurgie zu verändern: Patientenindividuell statt Standardlösung. Zur Herstellung patientenspezifischer Implantate setzt Frank Reinauer, Leiter Innovation und Produktion Biomaterialien der Karl Leibinger Medizintechnik, nun konsequent auf additiv hergestellte Implantate.

Distractionsosteogenese und Titan-Osteosynthese

Die Distractionsosteogenese geht auf den russischen Chirurgen Gavril Ilizarov zurück, der sie erstmals in den 1950er-Jahren in Russland einsetzte. In der Distractionsosteogenese geht es um die Verlängerung von Knochen, bei denen das Wachstum unterblieben ist. Durch die Distraction wird der Knochen wieder dazu angeregt, den genetisch vorgegebenen Bauplan zu erfüllen. Aus diesem Grund genügt zum Beispiel bei der pädiatrischen Behandlung von Kraniosynostosen meist eine einmalige Operation, um den sich verknöchernden Schädel zu öffnen und zu distrahieren, damit das Gehirn

den Raum erhält, den es für sein Wachstum braucht.

Ende der 1980er-Jahre wurde das Verfahren auch im Westen bekannt. Es ist heute aus der klinischen Praxis der CMF-Chirurgie nicht mehr wegzudenken. Mehr noch: Die Distractionsosteogenese ist in vielen Fällen das Verfahren der Wahl. KLS Martin hat mit zahlreichen innovativen Distractionssystemen zur weltweiten Etablierung dieser Technik in den Operationssälen der kraniomaxillofazialen Chirurgie beigetragen. Es gibt kaum eine Problemstellung, die das Unternehmen nicht mit einem eigens dafür konzipierten Distraktor lösen kann. Distraction wird meistens im Mittelgesicht und am Kiefer durchgeführt. KLS Martin ist einer der weltweit führenden Anbieter für vieles, was für Operationen in der CMF-Chirurgie unabdingbar ist – von Platten, Meshes, Schrauben, Pins, Distraktoren, patientenspezifischen Implantaten bis hin zu Lasern, HF-Geräten, OP-Leuchten und Sterilisationscontainern.

Das zweite Stichwort lautet: Titan-Osteosynthese. Es geht darum, dem Knochen eine neue Stabilität zu schenken. Den Impuls für



Frank Reinauer, Leiter Innovation und Produktion Biomaterialien (Karl Leibinger Medizintechnik GmbH & Co. KG) sieht unter zahlreichen Aspekten Titan als Benchmark in der Implantattechnik

die zukunftsweisende Entwicklung im Bereich der Osteosynthese gab Professor Maxime Champy: Dank seiner revolutionären Überlegungen in Bezug auf die Biomechanik des Gesichtsschädels ist KLS Martin heute einer der führenden Spezialisten auf diesem Gebiet. Speziell in der orthognathen und rekonstruktiven Chirurgie müssen sich Ärzte heutzutage ständig neuen Herausforderungen stellen. Ein hohes Maß an Ehrgeiz und Weitblick in Kombination mit langjähriger Erfahrung ist deshalb das A und O, um passende Lösungen zu entwickeln. Mithilfe modernster Fertigungstechnologien und der perfekten Zusammenarbeit zwischen Wissenschaftlern und Anwendern wird KLS Martin diesen hohen Anforderungen gerecht.

Patientenindividuell statt Standardlösung

Grundsätzlich entscheidet sich ein Chirurg heute für drei Arten von Kraniomaxillofazial-Implantaten: Kunststoffimplantate, zum Beispiel aus Polyetheretherketon (PEEK),



Schema eines kraniomaxillofazialen Schädelimplantats (Karl Leibinger Medizintechnik)

tiefgezogene Bleche, Titan Mesh, Titan Solid und jetzt auch additiv hergestellte Titanimplantate. Aufgrund seiner hervorragenden Biokompatibilität und seiner hohen Korrosionsbeständigkeit hat der Werkstoff Titan immens an Bedeutung gewonnen und hat sich im medizinischen Bereich erfolgreich als Material der Wahl etabliert. Anders als PEEK, fördert Titan die Osseointegration und ist daher das perfekte Material für Implantate

in Kombination mit Gitterstrukturen, welche additiv hergestellt werden. Titanimplantate werden je nach Indikation als Mesh oder als hochfeste Rekonstruktionsvariante Solid ebenfalls individuell entwickelt und konventionell gefertigt.

Da lag der Gedanke nahe, die konventionelle Fertigung durch eine additiv zu ergänzen. Wie Frank Reinauer erläuterte, stand die additive Herstellung seit längerem zur

Diskussion, wobei viel Wert gelegt werden muss auf die bestmögliche Anlagentechnik.

Lesen Sie weiter unter womag-online.de

WOMag-online-Abonnenten steht der gesamte Beitrag zum Download zur Verfügung. Der Gesamtumfang des Beitrags beträgt 3 Seiten mit 4 Abbildungen.

Trends und Perspektiven der Medizintechnik

VDI-Thesen und Handlungsfelder zur Medizintechnik erschienen

Die deutsche medizintechnische Industrie gehört zu den innovationsstärksten Branchen in Deutschland. Dabei spielen Fragen zu sich abzeichnenden Trends und Handlungsfeldern für technische Regeln eine wichtige Rolle, wenn es um die Sicherheit der Produktion geht. Mit diesen Fragen beschäftigt sich der Fachbeirat Medizintechnik der VDI-Gesellschaft Technologies of Life Sciences und veröffentlichte dazu im April das VDI-Papier *Medizintechnik – Trends und Perspektiven*.

Die Medizintechnik ist durch ein hohes Maß an interdisziplinärer Zusammenarbeit gekennzeichnet. Ingenieure, Naturwissenschaftler und Ärzte arbeiten gemeinsam an neuen technischen Lösungen mit dem Ziel, treffsichere Diagnosen und schnellere, effektive Therapien sowie eine bestmögliche Re-

habilitation zu ermöglichen. Damit das gelingt, befassen sich Experten im VDI mit praktischen Themenstellungen, an denen auch der in der Medizintechnik tätige Ingenieur arbeitet. Das neue VDI-Thesepapier führt erstmals die VDI-Aktivitäten in der Medizintechnikbranche zusammen.

Die 20-seitige Broschüre stellt zunächst die Besonderheiten der Branche und die Trends der zukünftigen Entwicklung dar. Im zweiten Teil werden Anforderungen an die Medizintechnik und an die Ingenieure dieser Branche diskutiert. Der Hauptteil beschreibt sieben ausgewählte Handlungsfelder, wie beispielsweise die Digitalisierung in der Medizintechnik oder die Herstellung von Medizinprodukten. Sie werden mit den Aktivitäten im VDI zur technischen Regelsetzung in Beziehung

gesetzt. Die abschließenden Thesen prognostizieren, wie äußere Bedingungen zukünftige Entwicklungen der Medizintechnikbranche beeinflussen.

Seit etwa 15 Jahren ist die Medizintechnik ein Arbeitsfeld im VDI. Seit 2009 ist sie ein eigenständiger Fachbereich innerhalb der VDI-Gesellschaft Technologies of Life Sciences. Das VDI-Papier *Medizintechnik – Trends und Perspektiven* kann auf der Internetseite des Fachbereichs Medizintechnik unter

www.vdi.de/medizintechnik

kostenfrei heruntergeladen werden.

Ansprechpartner im VDI:

Dr. Andreas Herrmann, VDI-Gesellschaft Technologies of Life Sciences; E-Mail: medizintechnik@vdi.de
www.vdi.de



www.steinbeis.de/su/1877



Steinbeis-Transferzentrum Oberflächen- und Beschichtungstechnik

Dienstleistungsangebot

- Beratung
- Schulung, Weiterbildung
- Beschichtungen mit Plasma-, Dünnschichttechnik
- Angewandte Forschung und Entwicklung

Schwerpunktthemen

- Maßgeschneiderte Oberflächen
- Oberflächentechnologien für Medizintechnik
- Plasma-, Dünnschichttechnik

Projektbeispiele

- Ultradünne hochspannungsfeste Schichten
- Diffusionsbarrieren für Wasserdampf
- Korrosionsfeste Beschichtungen für Schwimmbadpumpen in Salzwasser-Umgebung
- Langzeitstabile Oberflächen-Funktionalisierungen

**Steinbeis-Transferzentrum
Oberflächen- und Beschichtungstechnik**

Olgastr. 5 | 78628 Rottweil
 Prof. Dr. Volker Bucher | volker.bucher@stw.de

≡ Paradigmenwechsel: Universell einsetzbare Verbundsysteme durch PVD- und PECVD-Excellence Schichten

Dr. Georg Erkens von der Surcoatec GmbH, Düren, erläutert die im Rahmen von Coating Excellence (CoEx) zur Produktverbesserung notwendige ganzheitliche Betrachtung des Verbundes aus Grundwerkstoff, Oberflächenstrukturierung und Hochleistungsbeschichtung. Im Endergebnis wird nur durch die konsequente Einbeziehung der Oberflächentechnik bereits im Stadium der Konstruktion und der Auswahl der Bearbeitungsprozesse die volle Leistungsfähigkeit der innovativen Schichtsysteme zur Geltung gebracht. Neben andere Aspekten resultiert hieraus eine kosteneffizientere Fertigung und ein wirtschaftlicherer Einsatz der optimierten Verbundkomponente im Vergleich zu bisher eingesetzten klassisch konstruierten Komponenten, bei denen eine Beschichtung mehr als Oberflächenanierung fungierte. Über den Tellerand hinaus blickend werden in diesem Zusammenhang neue Fertigungsverfahren wie die additive Fertigung mit all ihren Facetten und Möglichkeiten neue Chancen für die innovative Industrielle Plasma-Oberflächentechnik bieten.

Plasmabeschichtungen werden in den verschiedensten Bereichen der Industrie aus unterschiedlichen Gründen eingesetzt. In der Pharma- und Chemieindustrie, in der Verfahrenstechnik und dem allgemeinen Anlagenbau, in der Energietechnik, in der Medizintechnik, im Lebensmittelbereich bei der Herstellung, der Verarbeitung oder Verpackung, im Automobilbau und im Rennsport sowie in weiten Bereichen der Herstellung und Verwendung von Präzisionswerkzeugen. Die Umgebungsbedingungen sowie die Art der Wechselwirkung bei unterschiedlichen Temperaturen bedingen in der Kontaktzone Reibung, Reibverschleiß, abrasiven, tribochemischen und chemischen Verschleiß sowie Anhaftungen, Erosion und Korrosion. Präzisionswerkzeuge und -funktionsbauteile werden aufgrund steigender Anforderungen hinsichtlich Produktivitätssteigerung, Produktionssicherheit, Prozesseffizienz und unter Berücksichtigung von Ressourcenschonung und Umwelteinflüssen stetig an der Prozessleistungsgrenze und darüber hinaus eingesetzt.

In allen Bereichen bieten Plasmabeschichtungen die Möglichkeit der Effizienzsteigerung durch Energieeinsparung, sind Grundlage für Langlebigkeit, Betriebssicherheit, Leistung und Leistungssteigerung. Und all dies durch die gezielte Einstellung der Grenzflächeneigenschaften natürlicher Oberflächen, also der Eigenschaften von Oberflächen, die mit der jeweiligen Umgebung in Kontakt stehen.

Der Schlüssel zur idealen Ausschöpfung der genannten Vorteile ist ein optimal angepasstes, applikationsspezifisches Verbundsystem aus Grundmaterial, Komponentendesign und Oberflächenbeschichtung. Angetrieben werden Weiterentwicklungen in der Beschichtung zur Reduzierung von Reibung, zur Vermeidung von Korrosion und Verschleiß durch

stetig steigende Anforderungen der Anwender. Unterschiedliche Industrien verlangen nach branchenspezifischen Eigenschaften für beschichtete Werkzeug- oder Bauteiloberflächen. Den komplexen Anforderungen werden Systemlösungen am besten gerecht. Der Trend zu Systemlösungen umfasst die Materialauswahl, im Idealfall die beschichtungsgerechte Werkzeug- und Bauteilauslegung, die Güte der bearbeiteten Oberfläche, die Auslegung von Makro- und Mikrogeometrie, die Oberflächenstrukturierung und -vorbehandlung, die Auswahl des Schichtwerkstoffs und des Schichtdesigns sowie die Manipulation der Schicht- und der Oberflächeneigenschaften, auch durch Nachbehandlung, auf die Anforderungen im Einsatz.

CoEx: s-performance 4.x

Anwendungsspezifische Lösungen bedeuten allerdings nicht zwangsläufig immer neue Schichten und Schichtsysteme. Es gibt mittlerweile eine nahezu unüberschaubare Vielfalt an Schichten und Schichtsystemen, Marken und Technologien, Baukästen und modularen Systemen. Am Ende kristallisiert sich in vielen Anwendungsfällen jedoch heraus, dass einige wenige Schichten einen großen Teil der Applikationen abdecken könnten, sofern das volle Potenzial der Schichten genutzt werden würde.

Bei derzeit gängigen Lösungen wird die Oberflächenpräparation als Sanierung des variierenden Anlieferungszustands für die nachfolgende Beschichtung betrachtet. Erst bei integraler Betrachtung des Komplexes *Präparation plus Beschichtung* entsteht die Erkenntnis, dass die Präparation wesentlicher qualitätsbestimmender Faktor dafür ist, dass ein beschichtetes Werkzeug oder Bauteil an der jeweils geforderten Leistungsgrenze eingesetzt werden kann. s-performance 4.x spiegelt genau diesen integralen Ansatz wider.

Die industrielle Plasma Oberflächentechnik (IPO) war und ist ein Leistungsangebot. In Anlehnung an die Phasen der industriellen Entwicklung von 1.0 bis 4.0 lässt sich das Leistungsangebot der Plasmaoberflächentechnik zur Beschichtung über die letzten 45 Jahre wie folgt charakterisieren:

- performance 1.0
Material-, Werkstoff- und Schneidstoffentwicklung;
- performance 2.0
Beschichtung von Schneidstoffen und Funktionsbauteilen bis hin zur Werkstoffsanierung durch Beschichtung;
- performance 3.0
Kontinuierliche Erweiterung des Spektrums an angebotenen und wählbaren Schichten und Beschichtungstechnologien sowie die beschichtungsgerechte Anpassung von Oberflächen und Geometrien zur Angleichung von variierenden Fertigungs- und Anlieferungsqualitäten;
- s-performance 4.x

Die auf das Bauteil und Werkzeug sowie auf die Applikation optimierte leistungsbestimmende Modifikation von natürlichen Oberflächen und Mikrogeometrien mittels automatisierter Prozesse in Kombination mit modernen Hochleistungsschichten und innovativen Beschichtungsverfahren zur kontinuierlichen Optimierung der Leistung und Standzeiten, zur Schonung von Ressourcen im Zuge immer kürzer werdender Produktlebenszyklen. Es gilt auf Bedürfnisse des Absatzmarktes schneller und exakter in einem dynamischen und flexiblen Umfeld zu reagieren.

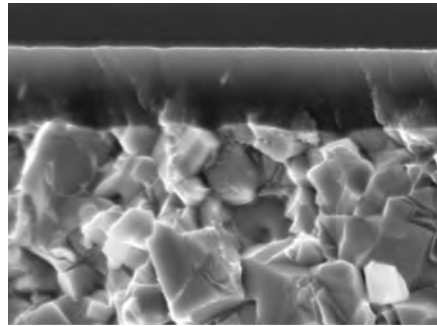
In einem sich verdichtenden Wettbewerbsumfeld ist die Differenzierung durch Leistung der Schlüssel des zukünftigen Erfolgs. Alleine die integrale Betrachtung des Veredelungskollektivs aus *Präparation-Beschichtung-Finishing* ermöglicht eine signifikante Leis-

tungssteigerung ohne an der Stellschraube Beschichtung und Beschichtungsprozess selbst drehen zu müssen. Dr. Georg Erkens, Experte der Plasma-Oberflächentechnik und Innovationsmanager, betont, dass in Kombination mit universell einsetzbaren Mehrzweckschichten der MpC, DC99® und STech® Serie, häufig auch als Universalschichten bezeichnet, dies einen Paradigmenwechsel einläuten wird. Die ganzheitliche Lösung bietet demnach gerade auch für kleinere Losgrößen Chancen fern ab vom Mittelmaß des Standards, für das Präzisionsbauteil und -werkzeug der Spitzenklasse.

CoEx PVD: MpC (Multi Purpose Coating)

Binäre, ternäre und quaternäre Schichtsysteme wie die PVD-Hartstoffe TiN, TiCN, AlTiN, AlTiSiXN, ZrXN sind Klassiker und in der Regel Teil eines jeden Portfolios. So ist Titanitrid (TiN) immer noch weit verbreitet im Werkzeug- und Komponentenmarkt und Tita-carbonitrid (TiCN) immer noch eine der besten Schichten in Bereichen der Nassbearbeitung und Umformung. Geht es jedoch in den Bereich der Hochleistungsbearbeitung, sind andere Schichten gefragt. In Bezug auf Universalschichten ist vielfach immer noch die Verhaftung in alten Denkmustern die Regel: spezifisch oder maßgeschneidert wird mit *Spitzenleistung* verbunden, universell jedoch mit *Mittelmaß*. Das ist nach Meinung von Dr. Erkens *Old-School-Denken*. Intelligente Schichtsysteme im Veredelungskollektiv Präparation-Beschichtung-Finishing, das heißt *s-performance 4.x + MpC*, sind nach seiner Überzeugung Universalsysteme und liefern weit mehr als Mittelmaß – oder die Universalschicht alleine betrachtet.

Die MpC Mehrstofflegierungen sind durch Mikrolegieren ideal auf die Bedürfnisse verschiedener Anwendungen abgestimmt. Durch die Ausscheidung intermediärer und intermetallischer Phasen im Nanobereich werden Härte, Zähigkeit, Wärmeleitfähigkeit, Temperaturstabilität und Reibungswiderstand positiv für die Applikation eingestellt. Die MpC Allrounder zeichnen sich durch einen nano-strukturierten Schichtaufbau aus, der gezielt Duktilität und Härte dort liefert, wo es gefordert ist. Bei erhöhter Temperatur in der Kontaktzone werden lokal Diffusionsprozesse in den Schichten in Gang gesetzt, was *in situ* an der Oberfläche zu einer den Bedingungen optimal angepassten Modifikation der Schichteigenschaften führt. Durch gezieltes Mikrolegieren sind die allgemein



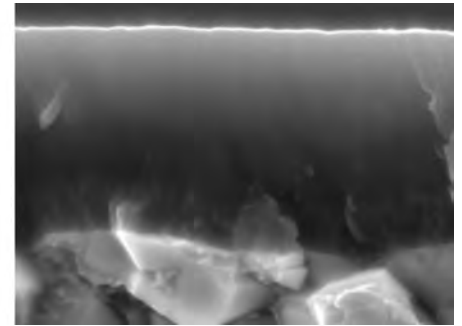
Mikro-Bruchstruktur einer MpC Variante

2 µm bis 3 µm dicken Schichten im Bereich der Zerspanung und Umformung bestens für die Nass-, MMS- und Trockenbearbeitung geeignet. Die hochwarmfesten Schichten des MpC Clusters bieten ein breites Anwendungsspektrum von Aluminium bis zu exotischen schwerzerspanbaren Werkstoffen wie Nickel-Basis- oder Titanlegierungen.

CoEx PACVD: DC99® und STech® Excellence Schichten

Strenggenommen sind Schichten der MpC, DC99® und STech® Cluster Teil von *Mehr-zweck-Verbundsystemen*. Letztendlich sind der Verbund aus Bauteil und Schicht sowie die jeweils optimierten Einsatzdaten kausal verantwortlich für die Leistung. Schichten sind notwendige Bedingung für bestimmte Anwendungen, wie zum Beispiel die Hart-, Trocken-, allgemein Hochleistungszerspanung oder bei mechanisch hochbelasteten Bauteilen, bedingen aber nur hinreichend die Leistung. Diese wird dann bei gleicher Schicht durch Makro-, Mikrogeometrie, Oberflächenstruktur und Einsatzbedingungen maßgeblich bestimmt. So kann in der Energietechnik bei Förderkomponenten und Ventilen eine DLC Schicht der DC99® Serie grundsätzlich Kalkanhaftungen bei gegebener Oberflächengüte reduzieren, doch erst in Kombination mit einer optimierten Oberflächenstrukturierung oder -politur bei einer durchströmten Komponente gänzlich vermeiden. Bei beispielsweise nicht durchströmten Körpern führt das optimierte Verbundsystem zu einer wesentlich vereinfachten Reinigung ohne die Notwendigkeit aggressiver Medien und Reiniger. Komponenten, die im Fertigungsprozess oder zum Zweck der Reinigung mit aggressiven Stoffen in Berührung kommen, trotzen derart präpariert den *rauen* Umgebungsbedingungen.

Die DLC-Schichten der DC99®-Serie sowie die siliziumdotierten und Siliziumoxidschichten der STech®-Serie sind derart modifiziert,

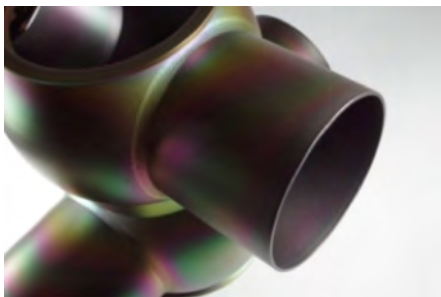


dass sie die Funktionalität des Präzisionsbauteils verbessern, die Leistungsfähigkeit steigern und die Lebensdauer verlängern. Hohe Härte, easy-to-clean-, Anti-Haft-, Anti-Fouling- und Anti-Kalk-Eigenschaften, chemische Beständigkeit sowie Biokompatibilität und Lebensmittelechtheit (LFBG, FDA) machen sie zur ersten Wahl für den Anlagenbau zur Verarbeitung und Verpackung in der Chemie-, Pharma-, Lebensmittel- und Futterindustrie, in der Verfahrens-, Förder- und Energietechnik. *Surcoat* spezifische Produktionsprozesse ermöglichen auch die Innenbeschichtung von beidseitig offenen, glatten Zylindern mit einer guten Schichthaf-tung und -homogenität. Dies gilt für Aspekt-verhältnisse (Durchmesser zur Länge) von 1:5 bei Durchmessern ≥ 15 mm. Im Einzelfall, bei größeren Durchmessern und je nach Anwendung, sind Aspektverhältnisse bis 1:10 möglich.

Auch hier spielt das Veredelungskollektiv *Grundwerkstoff-Mikrostrukturierung-Beschichtung* die differenzierende Rolle. Um den Verbundkörper auf höchstem Leistungsniveau einsetzen zu können, muss die Oberflächengüte der zu beschichtenden Komponente spezifischen Kriterien genügen, um den hohen Mehrwert der Excellence Schichten richtig nutzen zu können. Eine hohe Oberflächengüte ist wesentlich für die Funktion des Verbundkörpers. Sie sollte für die zu beschichtenden Präzisionskomponente bei $Ra < 0,1 \mu m$, eher besser, liegen, um ein optimales Ergebnis der mit dichten, kompakten, amorphen Schichtstrukturen und dadurch besonders glatten Oberflächen aufwachsen den Schichten zu erzielen.

Im Ergebnis reduzieren Excellence-Schichten der *Surcoat* Reibung und Verschleiß, verlängern Einsatzzyklen und vermindern unproduktive und kostentreibende Nebenzeiten. Dazu kommt noch das Einsparpotential bei toxischen Reinigungsmitteln und deren Entsorgungskosten im Falle des Einsatzes

OBERFLÄCHEN



Ausfälle wegen starken Kalk- und Schmutzablagerungen an Teilen lassen sich mit DC99®- und STech®-Schichten eliminieren und damit die Lebenszyklen von Komponenten der Verfahrenstechnik drastisch verlängern



Mit DC99® beschichtete Klappenventile führen zur Verbesserung der Funktion und Erhöhung der Betriebssicherheit durch Anti-Fouling Eigenschaften und Verschleißschutz

von aggressiven Medien (Säuren, Laugen). Das Produkt des Anwenders wird konkurrenzfähiger, sicherer und qualitativ besser – und das ermöglicht ihm beispielsweise eine verlängerte Gewährleistung als marktdifferenzierendes Merkmal.

Die Förderung und Verarbeitung von beispielsweise süßen, klebrigen Teigen und Zuckermassen bei der Herstellung von Süßwaren verursacht einen erheblichen Reinigungsaufwand der mit dem Verarbeitungsgut in Kontakt stehenden Komponenten. Plasmabeschichtungen können hier aufgrund ihrer Verschleiß- und Temperaturbeständigkeit eine Alternative zu gängigen PTFE-Beschichtungen sein. In jedem Fall ist auch bei PACVD beschichteten Oberflächen auf ein angepasstes Handling der beschichteten Verbundkomponente zu achten.

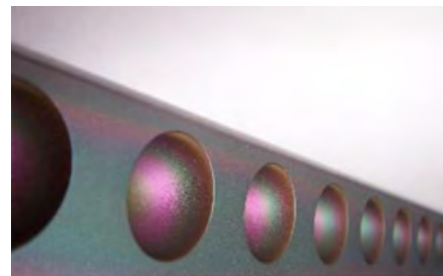
Gezielte Oberflächenstrukturierung in Kombination mit einer Excellence-Beschichtung reduziert Reinigungs- und Wartungsaufwand und damit -kosten von Anlagenkomponenten der Lebensmittelindustrie nachhaltig.

CoEx: Der Paradigmenwechsel

Dr. Erkens ist davon überzeugt, dass wir uns gerade am Anfang eines Paradigmenwechsels weg von der reinen Werkstoffsanierung

durch Beschichten hin zum anwendungs- und beschichtungsgerechten Bauteil-, Werkstoff-, Oberflächen- und Verbunddesign befinden. Dies bedeutet, dass viele Komponenten zwar konstruktiv bis ins Kleinste optimiert sind, aber leider nicht ausreichend gut in der Anwendung aufgrund von steigenden Anforderungen an die Grenzfläche und dem resultierenden zu hohen Verschleiß, zu hoher Reibung oder auftretender Anhaftungen funktionieren. Meist wird als vermeintliche Lösung nicht über Neukonstruktion, Designanpassung oder neue angepasste Werkstoffe nachgedacht, sondern über *Sanieren* durch Beschichten, der vermeintlich kostengünstigeren und weniger aufwendigen Lösung. Und am Ende ist es die Beschichtung, die nicht funktioniert und nicht der Verbund oder die Komponente an sich. Häufig sind derartige Bauteile jedoch vom Werkstoff, von der konstruktiven Gestaltung oder von der Oberflächengüte her nicht ausreichend gut für die Anwendung und auch beschichtungstechnisch äußerst herausfordernd bis gar nicht beschichtbar.

In Zukunft wird die Beschichtung wie auch die Oberflächenstrukturierung als konstruktives Element Berücksichtigung bei der optimalen Auslegung von beschichteten Verbundbauteilen finden müssen. Die Beschichtung wird zum festen Teil der Komponente, der konstruktiven Verbundlösung, und nicht mehr als Vehikel zur Sanierung des Werkstoffs und der Werkstoffoberfläche. Im Zuge innovativer Fertigungsverfahren wie der additive Fertigung, dem 3D-Druck durch Laserschmelzen mit Metallpulverdüsen, der Pulverbetttechnik oder dem Metalldruck und anschließendem Mikrowellensintern ergeben sich völlig neue konstruktive Möglichkeiten für beschichtungsgerechte Verbundkomponenten. Von daher wird die Zielvorstellung zukünftig nicht nur sein, immer neue Schichtwerkstoffe und Technologien zu entwickeln, sondern vorhandene Lösungen in neu ausgelegten Verbundsystemen zu berücksichtigen und vorbehaltlos neu technisch zu bewerten. Der Zukunft gehören die im Verbund universell einsetzbaren Mehrzweckschichten. Nach Ansicht von Dr. Erkens kann hier durch Querdenken noch einiges an Potenzial gehoben werden. Querdenken ermöglicht nachhaltige Veränderung, denn Querdenken bedeutet Störung, Störung um ausgetrampelte Pfade zu verlassen. Nur wer bereit ist Befindlichkeiten zu überwinden und die Komfortzone zu verlassen, wird den Innovationspfad des Wandels erfolgreich meistern. Vorsprung



Anti-Haft Beschichtung STech® auf einer Lebensmittelform

entsteht durch Aufgeschlossenheit für Neues, Dynamik und Flexibilität, Innovationsgespür und Partner mit dem Willen zum gemeinsamen Erfolg, so seine feste Überzeugung. Werden die Möglichkeiten additiver Fertigungsverfahren betrachtet, so ist man auch sehr schnell bei der Zielvorstellung durch Mehrkomponentendruck (eher sintern als schmelzen), die Hartstoffe zur Verschleiß- und Reibungsreduktion direkt als Grenzfläche zu fertigen, also höchste Verschleißbeständigkeit in Kombination mit hoher Zähigkeit im Verbund. Vielleicht steht die Realisierung dieser Zielvorstellung, die schon in den 1930er-50er Jahren mit der Entwicklung von Sandwich-Hartmetallen verfolgt wurde, mit additiven Verfahren kurz bevor. Und die industriellen Plasmaverfahren wie beispielsweise PVD, CVD, PACVD (PECVD), Plasmajet-Verfahren wie Low Pressure Plasma Spray dienen weniger der Beschichtung, als der Synthese von binären, ternären, quaternären oder höher komplexen Hartstoffpulvern der bekannten Arten wie TiN, TiAlN, CrAlSiN oder TiSiN.

Unabhängig vom beschriebenen Gedankenmodell werden es additive Verfahren – und hier im Besonderen die Laserverfahren – ermöglichen, in-situ Oberflächen im Mikro- und Nanobereich zu optimieren und auf die Anwendung hin zu strukturieren, was derartig designte Komponenten im Verbund mit Plasmabeschichtungen auf neue Leistungsniveaus heben kann. Es wird sich zeigen, welche neuen Möglichkeiten der Plasma-Oberflächentechnik durch die neuen innovativen Fertigungsverfahren eröffnet werden.

Kontakt

↳ **Surcoatec Deutschland GmbH,**
Dr. Georg Erkens, Willi-Bleicher-Straße 11,
D-52353 Düren

↳ www.surcoatec.com

Vakuumbeschichtung und Plasmaoberflächentechnik

Industrierausstellung & Workshop-Woche V2017 vom 24. bis 26. Oktober 2017 in Dresden



Funktionale Oberflächen sind der Schlüssel für innovative Produkte. Sie bestimmen in vielen Bereichen der Produktentstehung die Gebrauchseigenschaften, das heißt die Funktionalität, die Zuverlässigkeit und die Lebensdauer der Produkte. Die Nutzung von Technologien der Vakuumbeschichtung und Plasmaoberflächentechnik liefert damit eine Grundvoraussetzung für Innovation und Fortschritt, wie in Bereichen der Optik, Multimedia, Automobil, Medizin und anderen mehr. Die EFDS, Europäische Forschungsgesellschaft Dünne Schichten e. V., veranstaltet gemeinsam mit den Fraunhofer-Instituten IOF, FEP und IWS, dem iba e. V., dem Institut für Oberflächentechnik der RWTH Aachen und der Deutschen Vakuum-Gesellschaft e. V. die V2017 - Vakuumbeschichtung und Plas-

maoberflächentechnik vom 24. bis 26. Oktober 2017 an der DGUV Akademie Dresden. Bei dieser Konferenz wird der aktuelle Stand von Wissenschaft und Technik zu Vakuumbeschichtung und Plasmaoberflächentechnik in anwendungsspezifischen Workshops geboten und in der begleitenden Industrierausstellung praxisnah demonstriert. Plenarvorträge namhafter Akteure, beispielsweise von Prof. Piller (TIM RWTH Aachen) zum Thema *Was Industrie 4.0 für Ihr Geschäft bedeutet: Grundlagen und Perspektiven digitaler Geschäftsmodelle* sowie weitere Informationsangebote zum aktuellen Thema Industrie 4.0 in der Oberflächentechnik; Ehrungen und Preisverleihung runden das Programm ab. Am 25. Oktober findet der feierliche Festakt zum 25-jährigen Bestehen der EFDS statt.

Folgende Themen werden in anderthalbtägigen Workshops auf der V2017 behandelt:

- Oberflächenanalytik & Messtechnik
- Beschichtungen für Werkzeuge und Komponenten
- Dünnschichttechnologie für Energiesysteme
- Gepulste Hochleistungsplasmen für industrielle Beschichtungsprozesse
- Lifescience & Biopolymere
- Oberflächen für optische Anwendungen

Den Teilnehmern der Konferenz bietet sich die Möglichkeit, nach den Fachvorträgen, auf der Ausstellung oder dem Rahmenprogramm mit den Experten der Branche in Austausch zu treten. Anfragen bitte per E-Mail (info@efds.org) an den Veranstalter richten.

➔ www.v-workshopwoche.net

informationen wirkungsvoll verpackt!

www.understood.biz



understood verpackt Ihre Informationen – auch technisch komplexe – effektiv und effizient. Denn wir vereinen fundiertes Ingenieurswissen mit innovativem Design.

- .Responsive Webdesign
- .Interaktionsdesign
- .Usability
- .Corporate Identity
- .Web- & App-Entwicklung
- .Printdesign
- .Schulungen & Vorträge

Fordern Sie uns!

Generative Fertigung und diamantähnliche Beschichtungen

Das Fraunhofer IWS Dresden und das Institut für Fertigungstechnik Singapur (SIMTech) unterzeichneten eine Absichtserklärung über die internationale Zusammenarbeit auf den Gebieten der Laserunterstützten Generativen Fertigung und harten diamantähnlichen Beschichtungen.

SIMTech ist eine nationale Forschungseinrichtung mit Sitz in Singapur, die von der Agentur für Wissenschaft, Technologie und Forschung (A*STAR) finanziert wird. Die Zusammenarbeit zwischen Fraunhofer IWS und SIMTech begann 2016 mit einer SIMTech-Visiting-Fellowship von Prof. Christoph Leyens, Direktor und Geschäftsfeldleiter Generative Fertigung am Fraunhofer IWS in Dresden. Wie Prof. Leyens ausführt, eröffnet die Zusammenarbeit mit einer weltweit führenden Institution in Singapur neue Horizonte in den bedeutenden Geschäftsfeldern Generative Fertigung und Beschichtungstechnik – sowohl aus wissenschaftlicher als auch aus anwendungsorientierter Sicht.

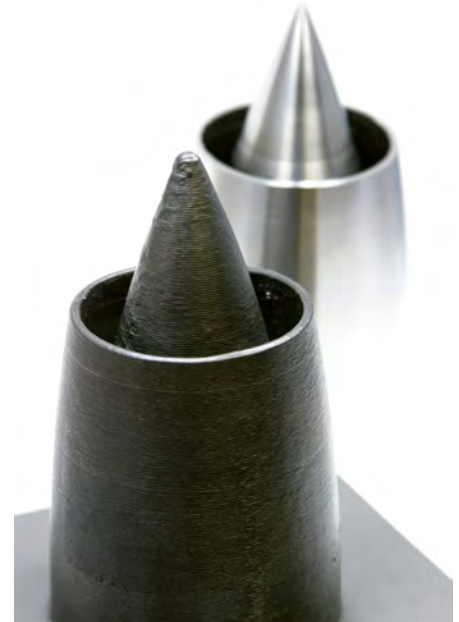
Singapur bietet als internationales Zentrum der Luft- und Raumfahrt ein riesiges Marktpotential für diese Technologien. Durch das A*STAR-Luft- und Raumfahrt-Programm ist

das SIMTech eng mit der Industrie und dem Energie- und Transportsektor verbunden. Fraunhofer IWS wiederum ist ein international führendes Institut auf den Gebieten Laser-Materialbearbeitung sowie Oberflächen- und Beschichtungstechnik, mit der Aufgabe, innovative Entwicklungen und Lösungen für die Industrie bereitzustellen. Die Zusammenarbeit mit Fraunhofer IWS wird nach Ansicht von Dr. Jun Wei, Gruppenleiter am SIMTech, zur schnelleren Vermarktung der Forschungsergebnisse und zur Entwicklung



Beschichtung von Getriebeteilen mit superharten Diamor®-Schichten durch Einsatz der Laser-Arc-Technologie (© Frank Höhler)

der Kooperation mit den Akteuren aus der Industrie in Singapur und weltweit beitragen. Die generative Fertigung aus Metallen, Keramiken und Polymeren mit Hilfe verschiedener Prozesse ist seit einigen Jahren ein Hauptforschungsschwerpunkt am Fraunhofer IWS. Das Anwendungsgebiet erstreckt sich dabei von der Luft- und Raumfahrt über die Medizin- und Energietechnik bis hin zum Automobil-, Maschinen- und Werkzeugbau. Das Fraunhofer IWS betreibt gemeinsam mit der TU Dresden ein einzigartiges Innovationszentrum für Generative Fertigung.



Generieren einer Expansionsdüse durch Laser-Draht-Auftragschweißen (© Fraunhofer IWS Dresden)

Diamantähnliche Beschichtungen sind in der Industrie bereits weit verbreitet. Wasserstofffreie DLC-Schichten zeigen nochmals bessere Leistungseigenschaften. Die Beschichtungen werden nach dem am Fraunhofer IWS entwickelten Laser-Arc-PVD-Verfahren hergestellt. Die dort hergestellten Schichten sind deutlich härter und weisen durch hochmoderne Beschichtungslösungen verbesserte Reibeeigenschaften auf. Da Reibung und Verschleiß faktisch überall auftreten, ist das Interesse an den innovativen Beschichtungen laut Prof. Andreas Leson, Geschäftsfeldleiter PVD- und Nanotechnologie am Fraunhofer IWS, enorm. Die Erfolgsgeschichte in der Beschichtungstechnik wurde mit der Verleihung des renommierten Joseph von Fraunhofer-Preises gewürdigt.

➔ www.iws.fraunhofer.de



Generative Fertigung eines Luftfahrtmodells mittels Laser-Pulver-Auftragschweißen (© Fraunhofer USA CLA)

Werden Sie **Abonnent** und nutzen Sie die Inhalte der Plattform in vollem Umfang!

Fachbeiträge in digitaler Form mit allen Möglichkeiten der modernen Medien!

1 Monat kostenfrei zum Kennenlernen!

Kommen Sie auf unsere Webseite: **www.womag-online.de**

Umfassend und immer auf dem neuesten Stand!

Dem Kleben vertrauen

Kleben – eine zuverlässige Verbindung

Von Joana Hummel und Sebastian Wagner, NMI – Naturwissenschaftliches und Medizinisches Institut an der Universität Tübingen, Reutlingen



Direkt zum online-Artikel

Zuverlässige Klebverbindungen sind vor allem durch die Entwicklung neuer Werkstoffe immer stärker gefragt, da die Kombination unterschiedlicher Materialien, insbesondere die Kombination von metallischen und kunststoffbasierten Werkstoffen, viele gebräuchliche Verbindungstechnologien wie Löten, Schweißen oder Nieten ausscheiden lässt. Kleben bietet hierfür neue Ansätze, wobei stärker auf die Gestaltung der Bauteile im Fügebereich und die Entwicklung geeigneter Vorbehandlungsverfahren eingegangen werden muss. Die Anforderungen an die Verbindungen sind je nach Einsatzgebiet unterschiedlich, wie am Beispiel der Medizintechnik und des Leichtbaus für Fahrzeuge erkennbar wird.

Having Trust in Adhesives – Adhesive Bonding as a Reliable Technology

Adhesive bonding, especially thanks to the development of new materials, is increasingly in demand not least because the combination of different materials, in particular the combination of metallic and polymeric materials, do not lend themselves to many established joining techniques such as soldering, welding or riveting. The use of adhesives offers an excellent solution in such cases, albeit demanding optimal component design in terms of the mating surfaces and ensuring, by means of pre-treatment, the most appropriate surface. The demands on an adhesively-bonded joint vary very widely in terms of the end-use, typically ranging from medical components to the use of lightweight construction of vehicles or aircraft.

Von vielen gepriesen als die *Fügetechnologie des 21. Jahrhunderts* erfreut sich die Klebtechnik zunehmender Beliebtheit in der Industrie. Durch das Kleben werden neue, immer kleinere Produkte möglich, die keinen Platz für Schrauben bieten und bei denen aus optischen Gründen keine Schweiß- oder Nietverbindungen erwünscht sind. Auch mit zunehmendem Materialmix wird das Kleben mehr und mehr zum Fügeverfahren der Wahl. Dabei ist Kleben mehr als nur das Aufbringen von Klebstoff auf die zu verbindenden Bauteile. Kleben ist ein Prozess, der mit der klegerechten Konstruktion und Herstellung der Fügeteile mit den zu klebenden Oberflächen beginnt, gefolgt von der Auswahl des geeigneten Klebstoffes, der Oberflächenvorbehandlung und dem Fügeprozess selbst. Der Prozess endet mit der Prüfung der Qualität der Klebverbindung am fertigen Produkt. Ziel ist die Entwicklung eines prozesssicheren Klebverfahrens, das ein über die gesamte Produktlebensdauer sicheres Produkt garantiert.

1 Kleben in der Medizintechnik

Die Arbeitsgruppe Kleb- und Prüftechnik am NMI in Reutlingen entwickelt in neun geförderten Forschungsprojekten Klebprozesse in unterschiedlichen Anwendungsbereichen. Neben den Themen Leichtbau und Klebstoffentwicklung, gewinnt das Thema *Kleben in*

der Medizintechnik zunehmend an Bedeutung.

Zu einem sicheren Klebeverbund gehört dabei nicht nur die richtige Klebstoffauswahl sondern vor allem die richtige Oberflächenvorbehandlung. Diese besteht meist aus einer Oberflächenvorbereitung, einer Oberflächenvorbehandlung und der Oberflächenkonditionierung. Um diese drei Prozessschritte zu einem Schritt zu vereinen und somit den Klebprozess zu erleichtern, beschäftigt sich das durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderte Projekt *LaserPROMISE* mit dem laserbasierten Abscheiden haftvermittelnder Schichten auf rostfreien Edelstählen (Abb. 1). Bei diesem Verfahren wird ein HMDSO-Luft-Gemisch über die Probe geleitet. Mittels Laser wird das Siliziumoxid aus dem Prozessgas auf dem Substrat abge-

schieden. Durch den Laser wird die Oberfläche vorbereitet, das heißt gereinigt und entfettet. Ebenfalls wird mittels Laser eine physikalische Oberflächenvorbehandlung durchgeführt. Der Konditionierungsschritt erfolgt dann durch das Abscheiden des Siliziumoxids als Haftvermittlerschicht. Durch diese Schicht kann eine deutliche Haftsteigerung erzielt werden. Die Vorbehandlung, die in diesem Projekt auf medizinischen Führungsdrähten zur besseren Haftung von Beschichtungen sowie beim Einkleben von Glaslinsen in Edelstahlfassungen bei Endoskopen zum Einsatz kommt, zeigt eine gute Beständigkeit der Klebung bei mehreren hundert Zyklen einer Heißdampfsterilisation. Durch genaue Laserparametereinstellungen kann eine reproduzierbare Oberflächenvorbehandlung durchgeführt werden, wodurch die Ausfallraten von Beschichtungen und Klebverbunden reduziert werden.



Abb. 1: Vereinen der Vorbehandlungsschritte durch den neuen Vorbehandlungsprozess (Quelle: NMI Reutlingen)

Lesen Sie weiter unter womag-online.de

WOMag-online-Abonnenten steht der gesamte Beitrag zum Download zur Verfügung. Vorgestellt werden im Weiteren Beispiele für das Kleben im Leichtbau sowie die Weiterentwicklung von Klebstoffen im Hinblick auf Nachhaltigkeit. Der Gesamtumfang des Beitrags beträgt 2,5 Seiten mit 4 Abbildungen.

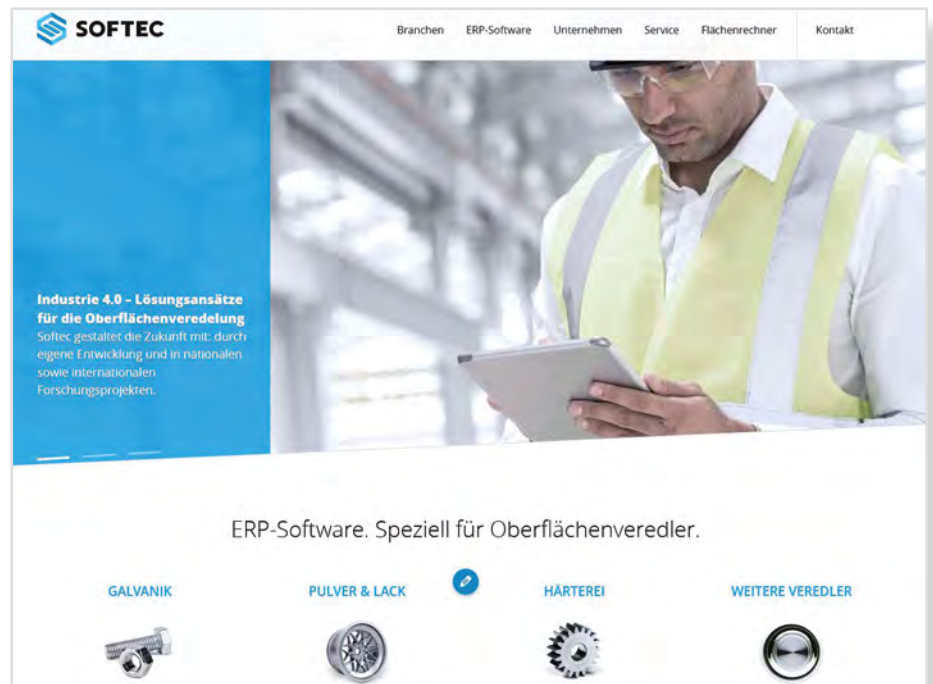
Softec AG mit neuem Corporate Design und Website

Kurz vor seinem 30jährigen Bestehen hat der Karlsruher ERP-Spezialist für Oberflächenveredler Softec AG sein Corporate Design inklusive Logo und Website vollständig überarbeitet.

Weiterhin erkennbar und trotzdem unverkennbar anders: Das neue Logo der Softec AG setzt die Innovationsfreude und Dynamik des Unternehmens in Design um. Die in sich verwobene, dreidimensionale Initiale S steht für das Zusammenspiel und die Vernetzung verschiedener Ebenen in einem stabilen Ganzen – also für die Themen, die der IT-Dienstleister sowohl im Hinblick auf Industrie 4.0 als auch auf Customer Centricity lebt.

Auf der komplett überarbeiteten Website stellt Softec ein breites Informationsangebot für alle Oberflächenveredler zur Verfügung. Galvanikunternehmen, Pulverbeschichter, Nasslackierungen, Eloxierer und Härtereien können sich in eigenen Teilbereichen einen schnellen Überblick über für sie relevante Themen und Leistungen verschaffen. Doch auch weitere auf Veredelung spezialisierte Lohndienstleister wie Gleitschleifer, andere metallbearbeitende Unternehmen, Feuerverzinker, Plasmabeschichter oder industrielle Teilereiniger werden mit einem auf sie zugeschnittenen Informationsangebot bedient. Dass der direkte Draht zu den Besuchern oberste Priorität hat, zeigen Response-Angebote wie Rückrufmöglichkeiten oder Online-Demos.

Ein mit zahlreichen Fachbeiträgen ausgestatteter Themenkomplex zu Industrie 4.0 dokumentiert, wie Softec die Oberflächenveredelungsbranche mit innovativen Wei-



Wichtige Informationsquelle für Oberflächenveredler und Industrie 4.0: Softec Website; modern und einprägsam: Das neue Unternehmenslogo der Softec AG

terentwicklungen voranbringt. Dieser wird kontinuierlich als Informationsquelle für die Branche ausgebaut: In Zeiten, in denen Digitalisierung immer wichtiger wird, stellt sich die Softec AG auch online mit dem Ansatz auf, initiativ und eng mit Kunden sowie Branchenplayern in diesem Themenfeld zusammenzuarbeiten und zu forschen.

Seit 1988 entwickelt und vertreibt die Softec AG aus Karlsruhe ERP-Standardsoftware für oberflächenveredelnde Unternehmen. OMNITEC, die führende Lösung des

Unternehmens, gilt als eine Standard-Unternehmenssoftware für die Oberflächenveredelungsbranche. Mit einem Team aus 25 Mitarbeitern setzt das Unternehmen seinen Fokus auf die Branchen Galvanotechnik, Pulverbeschichtung, Lackierung, Eloxal, Härtereien und Strahlen. Auf die umfangreiche Branchenkenntnis und technologische Innovationskraft des Unternehmens vertrauen mehr als 150 Kunden.

➔ www.softec.de

Fachtagung zur klebtechnischen Fertigung

Am 12. und 13. September 2017 findet zum ersten Mal der *Branchentreff Klebtechnische Fertigung* am Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM in Bremen statt. Im Unterschied zu anderen Veranstaltungen des Fraunhofer IFAM konzentriert sich dieses neue Tagungsformat auf das Kleben als Technologie zur industriellen Fertigung von Produkten. Geboten werden Vorträge von namhaften Herstellern maschineller Dosier- und Applikationstechnik, innovativen Anwendern der klebtechnischen Fertigung sowie von For-

schungsinstituten. Der Branchentreff richtet sich an Anwender und Hersteller von Systemen zur klebtechnischen Fertigung und umfasst thematisch die fertigungsgerechte Klebstoffauswahl, Klebstoffverarbeitung, Prozessautomatisierung, wirtschaftliche Prozessketten und Qualitätssicherung. Mit Fachvorträgen zu den aktuellen Herausforderungen der Klebtechnik, Anwendungsbeispiele aus der Automobilproduktion, Schienenfahrzeugbau, Mikrokleben oder auch dem schweren Stahlbau gibt die Tagung verschiedenste Einblicke. Die Fach-

vorträge fassen den Stand der Technik praxisnah zusammen und analysieren aktuelle Entwicklungstrends. Sie gehen dabei auch auf die Herausforderung zur Einführung der DIN 2304 in Anwenderbetriebe ein.

Die Referenten erörtern die technologischen Charakteristika ihrer Produkte und deren Vorteile und Grenzen beim Einsatz in individuellen Anwendungsszenarien. Neben der Vertiefung von Grundlagen profitiert der Zuhörer durch die Analogien zu Best-Practice-Beispielen.

➔ www.ifam.fraunhofer.de

Korrosionsschutz, Qualität, Optik und Nachhaltigkeit im Fokus

Ob Baubereich, Außenmöbel, Fahrzeuge oder Land- und Baumaschinen: Wird Stahl im Außenbereich eingesetzt, ist eine Oberflächenbehandlung unverzichtbar. Die Anforderungen an die Lackierung sind dabei höher denn je: Neben optimierter Qualität und Wirtschaftlichkeit stehen Material- und Energieeffizienz sowie Nachhaltigkeit im Mittelpunkt.



Direkt zum online-Artikel

Hoher Korrosions- und Verschleißschutz, Beständigkeit gegenüber mechanischen, chemischen und physikalischen Angriffen sowie eine dekorative Optik zählen zu den wesentlichen Anforderungen, wenn es um die Lackierung von Stahl im Außenbereich geht. Je nach Anwendung spielen auch hohe Individualität und Flexibilität eine wichtige Rolle. Der steigende Kostendruck im globalen Wettbewerb sowie die Forderung nach einer umweltgerechteren Produktion machen es gleichzeitig erforderlich, den Lackierprozess wirtschaftlicher und ressourcenschonender zu gestalten. Um diese eigentlich widersprüchlichen Ziele zu erfüllen, bieten die Unternehmen aus der Lackiertechnikindustrie neue und weiterentwickelte Lösungen.



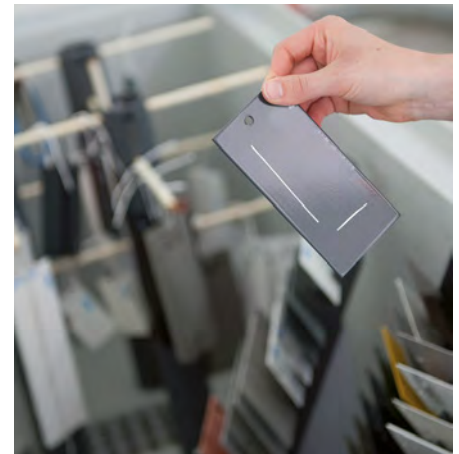
Vor der Pulverbeschichtung durchlaufen diese Stahlteile eine kathodische Tauchlackierung. Die 10 µm bis 40 µm dicke Grundierung ist extrem korrosionsbeständig (Bild: Wagner)

Ressourcensparende Vorbehandlung

Eisen- und Zinkphosphatierung zählen seit langem zu den Standardverfahren für die Vorbehandlung von Metallen. Bei Eisenphosphatierungen sorgen neuere Entwicklungen, die ihre Wirkung bereits ab einer Temperatur von 30 °C bis 35 °C entfalten, für Energieeinsparungen. Darüber hinaus stehen inzwischen auch 1-komponentige, fluoridfreie Eisenphosphatierungen zur Verfügung, die sowohl bei Spritz- als auch bei Tauchanwendungen einsetzbar sind. Für Zinkphosphatierungen auf Eisen-/Stahlsubstraten werden ebenfalls kostengünstige und wartungsarme Ersatzprozesse angeboten, die gleichwertige Haftung und Korrosionsschutz erreichen. Weiter auf dem Vormarsch für die Vorbehandlung von metallischen Oberflächen sind multimetallfähige nanokeramische Systeme. Bei hohen Anforderungen an den Korrosionsschutz sind Verzinkungen wie diskontinuierliches Feuerverzinken und thermisches Spritzen mit Zink auf gestrahlten Oberflächen nach wie vor die erste Wahl. Mit diesen Verfahren können Schichtdicken bis 150 µm aufgebracht werden. Die erzeugten Oberflächen sind meist sehr porös und neigen verstärkt zur Ausgasung. Dies macht ein entsprechend abgestimmtes Lacksystem erforderlich.

Neue Entwicklungen bei Lösemittel- und Wasserlacken

Bei Lösemittellacken geht der Trend bei der Beschichtung im Fahrzeug- und Maschinenbau zu sogenannten Ultra-High-Solid-Systemen (UHS). Für die Umstellung auf diese Lacke ist in der Regel kein Umbau der Anlage erforderlich. Entwickelt wurden hier beispielsweise ein Lacksystem mit einem Festkörperanteil von rund 80 Gewichtsprozent und einem VOC-Gehalt von unter 350 g/L. Es bietet neben einer 2K-Polyurethan-Grund-



Mit nanokeramischen Vorbehandlungssystemen lässt sich ein Korrosionsschutz erzielen, der mit einer Zinkphosphatierung vergleichbar ist (Bild: NABU-Oberflächentechnik)

dierung für mittleren Korrosionsschutz eine zweikomponentige Alternative auf Epoxidharzbasis für hohen bis sehr hohen Korrosionsschutz sowie einen hochglänzenden 2K-Polyurethan-Decklack.

Lesen Sie weiter unter womag-online.de

WOMag-online-Abonnenten steht der gesamte Beitrag zum Download zur Verfügung. Der Gesamtumfang des Beitrags beträgt 2 Seiten mit 5 Abbildungen.

STARK
ELOXAL

Ihr Partner für Aluminiumoberflächen

• Glänzen

• Farbeloxal

• Gleitschleifzentrum

• Strahlzentrum

• Harteloxal für besonders abriebfeste Oberflächen

Hauptstraße 1 • 79807 Lottstetten
 Telefon (077 45) 92 32 - 0 • Telefax 92 32 - 30
stark@stark-eloxal.de • www.stark-eloxal.de

Bericht über die DGO-Tagung 39. Ulmer Gespräch am 17. und 18. Mai 2017 in Neu-Ulm



[Direkt zum online-Artikel](#)

Durch den immer größeren Drang zur Schaffung von klimarelevanten Produkten spielt der Leichtbau und dessen Oberflächenbehandlung eine zunehmende Rolle, wie Prof. Paatsch, Vorsitzender des DGO-Fachausschusses Forschung und langjähriger Moderator des Ulmer Gesprächs, einleitend zur Tagung betonte. Dafür werden insbesondere die Werkstoffe Aluminium, Titan, Magnesium, aber auch Verbundwerkstoffe und faserverstärkte Kunststoffe eingesetzt. Allen diesen Materialien ist gemein, dass sie eine Oberflächenbehandlung oder Beschichtung erfordern, um alle Eigenschaften im Gebrauch erfüllen zu können. Neben den eingeführten Leichtbauwerkstoffen Aluminium – insbesondere für Fahrzeuge verwendet – und Titan – vorwiegend für die Luft- und Raumfahrt – werden derzeit Bemühungen zum Einsatz von Faserverbundwerkstoffen unternommen. Ein stark zunehmendes Interesse für nahezu alle Produktarten erfahren die additiven Herstelltechnologien, wobei sowohl Kunststoffe als auch Metalle eingesetzt werden. Mit diesen 3D-Druck-Verfahren werden die geringsten Materialverbräuche bei höchstmöglicher Festigkeit erzielt. Oberflächenbehandlungen werden derzeit allerdings kaum nachgefragt, was allerdings zur Erzielung hoher Korrosions- und Verschleißbeständigkeiten oder dekorativen Aussehens sich hier in absehbarer Zeit ändern wird. Die Tagung vermittelte in 15 Fachvorträgen und einer Podiumsdiskussion einen breiten Überblick über den Stand und das Potenzial des Leichtbaus sowie den anstehenden Herausforderungen für die Oberflächentechnik.

Metallschäume

Prof. Dr. Claudia Fleck, Tu Berlin, eröffnete die Tagung mit einer Betrachtung zur Strukturierung für Metallschäume, bei denen Naturprodukte als Ideenlieferant für die Umsetzung in technische Herstellverfahren fungieren. Bei Produkten wie Brot oder Bier sorgt der Schaum für Geschmacksverstärkung, bei Badeschäum ist er für die Reinigungswirkung verantwortlich. Darüber hinaus liefern Schäume eine Dämpfungswirkung, wodurch Energie absorbiert wird. Als natürliches Beispiel wurde unter anderem eine Pomelo Frucht herangezogen. Hier liegt eine Schaumstruktur im Inneren mit dichter Außenhaut vor. Die Frucht selbst reagiert bei mechanischer Belastung wie eine hochviskose Flüssigkeit. Der Schaum selbst ist offenporig, woraus sich ein geringes Gewicht ableitet.

Detaillierte Untersuchungen entsprechend hergestellter Metallschäume zeigen bei Belastung in den Stegen Risse, die zur Ableitung von Energie führen. Bei kontinuierlicher Belastung ist bei Schwämmen zunächst eine Verformung mit Verdichtung des Schaumes zu beobachten. Die dabei auftretende

Verfestigung des Schaumes verläuft zonenweise. Bei vollständiger Verdichtung steigt die Spannung an. In detaillierteren Untersuchungen wurden einzelne Stege eines Metallschaums betrachtet. Hier ist bei einem Schaum auf Aluminiumbasis eine Grundstruktur mit einer Grundfläche eines Dreiecks zu finden. Für diese Strukturen wurden vergleichbare Kurven des Festigkeitsverlaufs bei allerdings deutlich unterschiedlichen Dehnungen gemessen.

Ein weiterer untersuchter Schwammtyp ist Stahlschwamm, der mittels Sintermethoden aus Pulver erzeugt wird. Diese Sinterwerkstoffe besitzen typischerweise Poren in unterschiedlicher Größe. Bei Belastung sind die Poren von Vorteil, weil sie durch Verlängern der Risse erhebliche Kräfte aufnehmen. Darüber hinaus treten Risse in Abhängigkeit der jeweiligen Mikrostruktur auf. Verglichen wurden darüber hinaus unterschiedliche Schwammtypen, die sich beispielsweise in Bezug auf die Poren (offen, geschlossen) oder Sandwichaufbauten unterscheiden las-

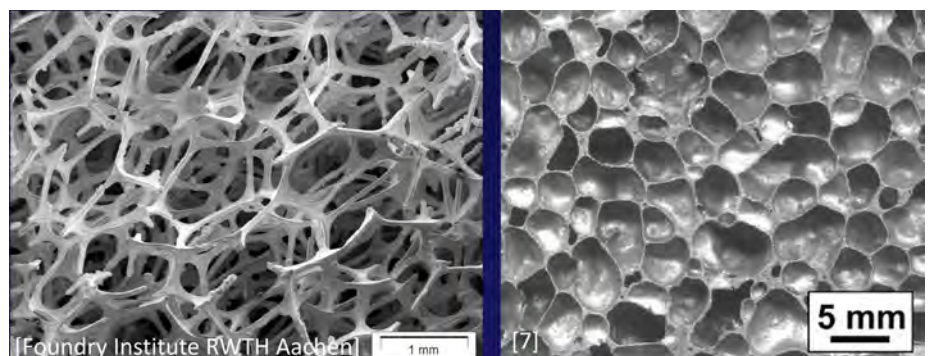
sen. Dabei zeigt es sich, dass in der Natur über sogenannte Leitfasern Kräfte effektiv zwischen unterschiedlichen Bereichen des Schwamms abgeleitet werden. Für künstlich hergestellte Produkte lässt sich dies beispielsweise mit eingebetteten Fasern umsetzen. Um gute Gesamteigenschaften zu erzielen, muss die Anbindung zwischen Fasern und Schaum gut sein. In diesem Fall wird eine bessere Ableitung von einwirkenden Kräften erzielt. Vergleichbares Verhalten lässt sich auch bei bestimmten Nussarten erkennen, die Kraftbelastungen bis 4000 N (Druck) widerstehen. Dabei wurde eine Abnahme des Porenvolumens festgestellt.

Zusammengenommen erzielen Schwämme dann eine gute Festigkeit und Energieabsorption, wenn die Struktur der Poren und Stege optimiert und eine harte und dichte Außenhaut erzeugt wird. Insbesondere die Verstärkung der Stege ist nach Aussage der Referentin ein lohnender Ansatz zur Verbesserung der Gesamteigenschaften. Dafür könnten neben der Nutzung von Treibmitteln

Lesen Sie weiter unter womag-online.de

WOMag-online-Abonnenten steht der gesamte Beitrag zum Download zur Verfügung. Teil 1 des Berichts enthält die Beiträge der Themenblöcke *Keramiken, Verbundwerkstoffe, Werkstoffverbunde und Kunststoffe*.

Der Gesamtumfang des Beitrags beträgt etwa 5 Seiten mit 7 Abbildungen.



Schwammtypen mit offenen und geschlossenen Poren

(Bild: Prof. Fleck)

und unterschiedlichen Möglichkeiten des Aushärtens auch additive Verfahren Anwendung finden.

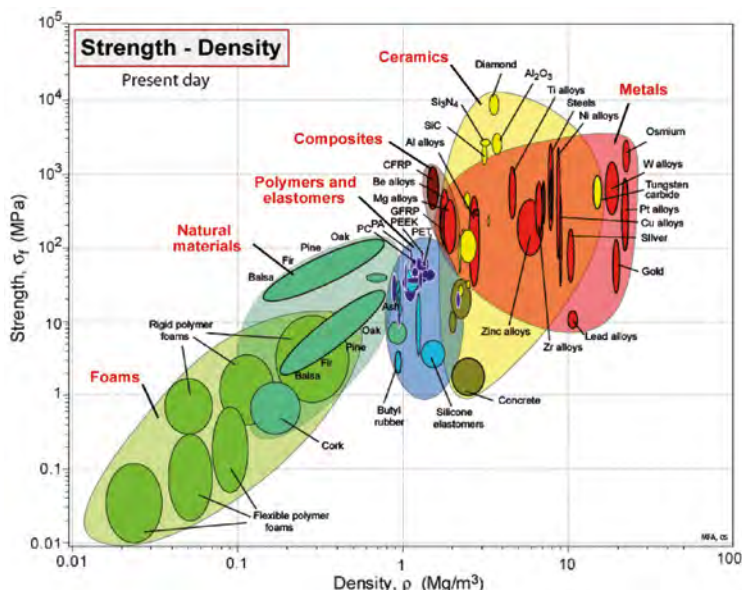
Werkstoffe für Leichtbau

Prof. Dr. Thomas Lampke von der Technischen Universität Chemnitz zeigte in einer Übersicht die Trends für die Verwendung von Leichtbau auf. Dabei wies er einleitend darauf hin, dass nach Untersuchungen der Bundesregierung bei Fahrzeugen bereits eine Gewichtsreduzierung von 10 % etwa 100 Mio. Tonnen Kohlenstoffdioxid pro Jahr einsparen sollte. Für die Auswahl der Werkstoffe sind Ashby-Diagramme mit der Darstellung von Dichte über die Festigkeit ein wichtiges Werkzeug. Hier stehen Hochleistungskeramiken, Titan oder hochfeste Stähle an der Spitze. Das Leichtbaupotenzial ist unter anderem bei Eiche, Titan, Stählen, Laminaten und Faserwerkstoffen besonders hoch. Allerdings spielt die Oberflächenbehandlung eine wichtige Rolle, da hierdurch vor allem der Verschleiß und die Korrosion sehr positiv zu gestalten sind. Für den Einsatz in breitem Umfang muss auch die Herstellung und das Recycling der jeweiligen Werkstoffe in Betracht gezogen werden.

Prinzipiell ist allerdings eine reine Gewichtsreduzierung als oberstes Kriterium nicht sinnvoll. Sinnvoll ist es, die komplexe Werkstoffbeanspruchung zu betrachten, wie dies beispielsweise bei der Konzeptionierung von Bremsscheiben erfolgt ist. Diese müssen eine hohe Energie aufnehmen, beispielsweise in Form von Wärme. Bremsscheiben erfahren durch den Wandel von Grauguss zu zweiteiligem Grauguss und AMC-Werkstoffen (Carbide als Füllstoffe) die eigentliche Verbesserung.

Ein weiterer Ansatz ist der Einsatz von Polymer-Metall-Hybridteilen, beispielsweise PEEK mit einer keramischen Schicht (durch thermisches Spritzen). Vergleichbare Kombinationen ergeben sich mit Polyamid (PA 6.6) und thermisch gespritzter Bronze. Er wies darauf hin, dass als Basiswerkstoff für thermische Spritzschichten auch Holz in Frage kommt.

Dies alles zeigt, dass der Trend bei neuen Werkstoffen zu hybriden Verbunden immer wichtiger wird. Metalle spielen dann eine wichtige Rolle, wenn Fügeprozesse notwendig sind.



Ashby-Diagramm für Werkstoffe

(Bild: Prof. Lampke)

Wissen Sie schon was wir alles für Sie tun können?



Galvanisches Verzinken

super Preis Leistungsverhältnis



Zinklegierungen - Zink Eisen

transparent und schwarz



- Zink Nickel

hoch korrosionsfest



Phosphatieren

wirtschaftlicher temporärer Schutz



Elektropolieren

für Edelstahl



Chemisches Entgraten

hoch präzise



**Reinmuth
Galvanik**

Herbert Reinmuth GmbH

HR Metallveredelung GmbH • Niederlassung Würzburg

Erfstraße 22 • 63927 Bürgstadt

Telefon: +49(0)9371-97 61 -0 • Telefax: +49(0)9371-97 61 -18

E-Mail: info@reinmuth-galvanik.de • www.reinmuth-galvanik.de

Industrielle Bauteilreinigung – nach wie vor ein Fertigungsschritt mit Optimierungspotenzial

26. Fachtagung industrielle Bauteilreinigung mit Teilnehmerrekord am neuen Standort Ulm

141 Teilnehmer kamen zur diesjährigen Fachtagung industrielle Bauteilreinigung am 23. und 24. März nach Ulm. Damit verzeichnete die Veranstaltung des Fachverbands industrielle Teilereinigung (FiT) einen neuen Teilnehmerrekord und untermauerte ihre führende Stellung als Wissensquelle zur Bauteilreinigung im deutschsprachigen Raum.

Die wachsende Bedeutung der Bauteilsauberkeit als Qualitätskriterium spiegelt sich auch an der stetig steigenden Teilnehmerzahl der FiT-Fachtagung *Industrielle Bauteilreinigung* wider. Zur 26. Auflage dieser Traditionsveranstaltung am 23. und 24. März reisten rund 40 Prozent mehr Fachleute an als im Vorjahr. Mit 141 Teilnehmern konnte die von der fairXperts GmbH & Co. KG erstmals im Messezentrum Ulm durchgeführte Fachtagung eine neue Rekordbeteiligung verbuchen. Allseits positive Kommentare sowie die Bewertung von Konzept und Inhalt der Fachtagung mit der Note 1,5 zeigen, dass Veranstalter und Organisator mit dem Programm Antworten auf wesentliche Fragen von Anwendern und der Branche geboten haben. Sehr zufrieden über ihre Teilnahme äußerten sich auch die 24 Unternehmen der begleitenden Fachausstellung.

Praxisberichte und innovative Lösungen

Den Rahmen des Programms, das in diesem Jahr unter dem Motto stand *Prozessgestaltung – systematisch und qualitätsorientiert*,

bildeten die vom Fachausschuss Reinigen des FiT erarbeiteten Leitlinien für eine qualitätssichernde Prozessführung in der Bauteilreinigung. Abgestimmt darauf gliederte sich die Agenda in die Vortragssessions Chemie, Verfahren und Anlagentechnik sowie Messen, Prüfen und Analysieren. Im Auftaktvortrag bot Marc Mauermann (Fraunhofer IVV) eine Übersicht der technischen Lösungen für die industrielle Bauteilreinigung und verdeutlichte, dass die Auswahl eines stabilen und wirtschaftlichen Reinigungsprozesses eine ganzheitliche Betrachtung erfordert. Unter dem Titel *Richtlinien und Verfahren – Empfehlungen für Anwender* erläuterte Ulrike Kunz (Surtec Deutschland GmbH) anhand von Beispielen die wichtigsten Aspekte der Leitlinien aus Sicht Chemie und Verfahren. Informiert wurde dabei auch über mögliche Fehlerquellen und deren Vermeidung. Die wässrige Bauteilreinigung in der Automobilindustrie aus Anwendersicht betrachtete Andreas Großmann. Der Erfahrungsbericht beinhaltete neben Einflussfaktoren bei der Auswahl von Reiniger, Prozessüberwa-



chung und Badpflege auch mögliche Anforderungen, die sich bei zukünftigen Automobilgenerationen ergeben.

Welche Herausforderungen bei der Reinigung von Schüttgütern mit hohen Sauberkeitsanforderungen an verschiedenen globalen Standorten zu meistern sind, thematisierte Birgit Fruggel (Schaeffler Technologies AG & Co. KG). Sie zeigte dabei auch auf, welche anlagentechnischen Anpassungen erforderlich sind und wie sauberkeitsoptimierte Fertigungsabläufe in die Produktion implementiert werden können. Über die Realisierung eines neuen Feinstreinigungskonzepts für hochpräzise Bauteile berichteten Hans Mobach und Tim Aelmans (Frencken



Von Fachleuten zusammengestellt – Wissen kompakt

- Grundlagenwissen Verschleiß
- Oberflächenbeschaffenheit
- Tribologische Prüfung
- Verschleiß- und Schadensanalyse
- Verschleißschutz –
Werkstoffe und Beschichtungen
- Analysenmethoden Verschleißschutz

Direkt zur Leseprobe



Schutzgebühr: 7,50 € / für Abonnenten von womag-online: 5,50 €

Bestellen per e-mail: info@womag-online.de

ab 10 Exemplare pro Abnehmer: Preis auf Anfrage.

Europe B.V.). Sie erklärten welche Faktoren hinsichtlich Chemie, Anlagentechnik, Automatisierung, Teileaufnahmen, Badaufbereitung und Wartung dabei zu beachten waren. Um die wesentlichen Gesichtspunkte bei der Bauteilreinigung mit Lösemitteln drehte sich der Vortrag von Martin Hanek (CSC Jäklechemie GmbH & Co. KG), Dieter Ortner (Pero AG) und Markus Mitschele (Höckh Metall-Reinigungsanlagen GmbH). Wie sich das Reinigen und Hochdruckentgraten in der Automobilindustrie mit flexiblen Roboterzellen effizient lösen lässt, thematisierte Manfred Hermanns (Dürr Ecoclean GmbH).

Der Schwerpunkt des Innovationsforums, das bei der diesjährigen Fachtagung erstmals auf der Agenda stand, lag auf Zukunftstechnologien, die einen herausragenden Beitrag zur innovativen Entwicklung der Bauteilreinigung in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht leisten. Forscher und Entwickler präsentierten in sechs Vorträgen Forschungsprojekte und verschiedene Produktentwicklungen.

Der zweite Veranstaltungstag startete mit dem Impulsvortrag *Industrie 4.0 – Herausforderungen für die industrielle Reinigungstechnik*. Professor Dr. Lothar Schulze (Sita Messtechnik GmbH) thematisierte dabei unter anderem die Innovationsbausteine zukünftiger Informations- und Kommunikationstechnik und die Chancen für die industrielle Reinigungstechnik. Mit den Inhalten der neuen FiT-Richtlinie *Filmische Verunreinigungen beherrschen* beschäftigte sich der Vortrag von Michael Flämlich (Vacom Vakuum Komponenten & Messtechnik GmbH). Eine neue Lösung für die Badüberwachung, die durch die gleichzeitige Erfassung mehrerer Parameter eine bessere Prozessbeherrschung ermöglicht, präsentierte Tobias Distler (Chemische Werke Kluthe GmbH). Die Anforderungen an die Reinigung von medizintechnischen Produkten und wie diese im Produktionsumfeld effizient umgesetzt werden können, beleuchtete Boopathy Dhanapal (Zimmer Biomet). Wie sieht eine optimale Prozessgestaltung und -kontrolle in der Lösemittelreinigung mit Bauteilkonservierung aus? Antworten auf diese Frage bot der Gemeinschaftsvortrag von Robert Huber (Pero AG), Rainer Höfer (SensAction AG) und André Lohse (Sita Messtechnik GmbH).

Abgerundet wurde das Programm der 26. Fachtagung durch das Expertenforum *Think global, act local* mit Erfahrungsberichten aus China, Indien und den USA. Referenten, Aussteller und Teilnehmer diskutierten dabei zum

internationalen Geschäft der Reinigungstechnik und den Herausforderungen, die global agierende Anwender in den verschiedenen Ländern zu meistern haben.

Nach der Fachtagung fand ein Interessententreff zum Thema *Industrie 4.0 – Chance für die industrielle Reinigungstechnik* statt. Rund 35 Teilnehmer diskutierten über Nutzen und Möglichkeiten für Anwender und Anbieter von Reinigungstechnik. Dabei standen Lösungs- und Forschungsansätze im Vordergrund.

Die nächste Fachtagung industrielle Bauteilreinigung findet am 15. und 16. März 2018 im Messezentrum Ulm statt. Doris Schulz

Über den FiT

Der FiT, Fachverband industrielle Teilereinigung e.V., repräsentiert Lieferfirmen, Anwender, Beratungs-, Planungs-, Engineering- und Serviceunternehmen, wissenschaftliche Institute und Fachverbände für diesen Industriebereich. Sein Ziel ist die Wahrnehmung und Förderung der allgemeinen, ideellen und wirtschaftlichen Interessen seiner Mitglieder. Zu den unterschiedlichen Themen bilden Mitglieder des Fachverbandes industrielle Teilereinigung Fachausschüsse, um Lösungswe-



ge für die Problemstellungen in der Branche zu erarbeiten. Er arbeitet mit zahlreichen institutionellen und staatlichen Stellen kooperativ zusammen, zum Beispiel mit der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) in Braunschweig. Von besonderem Interesse sind innovative neue Techniken im Bereich der Reinigungsschemie, Anlagentechnik, Badpflegeeinrichtungen, Umweltschutz, Abfallverwertung, Abfallentsorgung und der praxisorientierten Bad- und Oberflächenanalytik. Gewonnene Erkenntnisse werden durch Seminare, Lehrgänge, Messen, Tagungen, Vorträge sowie in Veröffentlichungen der Branche zur Verfügung gestellt.

➔ www.fit-online.org



STZ Tribologie
 Steinbeis Transfer Zentrum

STEINBEIS-ZENTRUM FÜR OBERFLÄCHEN- UND MATERIALANALYSEN

OBERFLÄCHENANALYSE
BESCHICHTUNGSANALYTIK
MATERIAL-/BESCHAFFENHEITSANALYSE
TRIBOLOGIE KNOW-HOW



Mobil: +49 172 9057349
www.steinbeis-analysezentrum.com


DHBW
Duale Hochschule
Baden-Württemberg
Karlsruhe


Steinbeis-Transferzentrum
 Tribologie in Anwendung
und Praxis

Holzapfel Group - Auszeichnung für einen Motor und Vordenker

Eine besonders hohe Ehrung seines Wirkens erfuhr der geschäftsführende Gesellschafter der Holzapfel Group Hans-Ludwig Blaas: Der Unternehmer wurde mit dem Bundesverdienstkreuz am Bande ausgezeichnet. Damit erhielt der 65-jährige eine der höchsten Auszeichnungen des Bundes für Menschen, die sich um das Gemeinwohl bemühen.



Hans-Ludwig Blaas mit Hessens Umweltministerin Priska Hinz

Hessens Umweltministerin Priska Hinz verlieh dem Unternehmer das Bundesverdienstkreuz am Bande, weil er ein *engagierter Bürger unseres Landes* sei und sich mit seinem breiten ehrenamtlichen Engagement stets für das Gemeinwohl eingesetzt habe. Hans-Ludwig Blaas hat nicht nur den Vereinssport in seiner mittelhessischen Heimat langjährig aktiv gestaltet, sondern sich stets auch kulturell engagiert und im wirtschaftlichen Bereich in vielfältigen Gremien eingesetzt. Hier hat er sich insbesondere um die Ausbildung junger Menschen verdient gemacht und sich für deren berufliche Förderung eingesetzt.

In ihrer Laudatio betonte Ministerin Hinz, dass auch Blaas' berufliches Wirken große Anerkennung verdiene. So habe er nach der kaufmännischen Ausbildung aus seinem damals noch kleinen Ausbildungsbetrieb, dem Sinner Galvanikbetrieb Willi Holzapfel, ein heute international agierendes Unternehmen mit rund 400 Mitarbeitern gemacht.

Früher als andere habe Hans-Ludwig Blaas zudem den Wert des Umweltschutzes für ein erfolgreiches und verantwortungsvolles Wirtschaften erkannt. Er setzte mit seinen Unternehmen schon früh höchste umwelt-

technische Standards um. So wurde die Holzapfel Metallveredelung GmbH als erster Galvanikbetrieb Europas schon vor über 20 Jahren nach EMAS (Eco-Management and Audit-Scheme) zertifiziert, das als das anspruchsvollste europäische Umweltmanagementsystem gilt. 2015 wurde das Energiemanagementsystem des Unternehmens nach ISO 50001 zertifiziert.

Beispielhaft sei auch Blaas' ehrenamtliches Engagement auf vielen gesellschaftlichen Ebenen. In Gremien der Industrie- und Handelskammer Lahn-Dill, des Deutschen Industrie- und Handelstages, des RKW Hessen und der Deutschen Gesellschaft für Galvanotechnik brachte er sich im Lauf der Jahre in vielen Funktionen aktiv ein, beispielsweise in der Vollversammlung und im Bildungsausschuss der IHK, als Vorstandsvorsitzender des RKW Hessen und als Landesvorsitzender der Familienunternehmer (ehem. ASU) in Hessen. Ebenso lag Hans-Ludwig Blaas der Vereinssport seines Heimatorts Fleisbach stets am Herzen, wo er sich insbesondere für die Jugendarbeit einsetzte und ein Entwicklungskonzept für eine neue Sportanlage maßgeblich entwickelte und umsetzte. Im Rotary-Club hat er sich dem Berufsdienst gewidmet, wo innerhalb der elf Jahre seiner Tätigkeit über 7000 Jugendliche Berufsinformationen von Experten empfangen haben. Ebenso wurde durch seine Initiative mit Golf-Events circa 20 Ost-Stipendiaten das Studium in Deutschland ermöglicht. In der Zeit seiner rotarischen Präsidentschaft zum 50-jährigen Jubiläum förderte er nachhaltig die internationale Zusammenarbeit mit den Partnerclubs. Er engagierte sich weiterhin im kulturellen Bereich als Beirat eines Kulturprogramms. Und so würdigte Ministerin Hinz Blaas nicht nur als einen *aktiven Protagonisten der Bürgergesellschaft*, sondern auch als einen *Motor und Vordenker* und als *Inbegriff des mittelständischen Unternehmers*, der in vielfältiger Weise für die Menschen wirke.

Nach der Verleihung des Bundesverdienstkreuzes durch Hessens Umweltministerin Hinz an Hans-Ludwig Blaas würdigten der Bürgermeister und der Ehrenbürgermeister seines Heimatortes und Stammsitzes seines Unternehmens sowie der Landrat sein Wirken für die Region und seine *tiefe Beziehung zur Heimat*. Auch die Geschäftsführer der ortsansässigen IHK und des RKW Hessen sowie Weggefährten aus dem Rotary-Club und dem Vereinsleben beglückwünschten Blaas und dankten ihm für seinen vielfältigen Einsatz.

Sein Einsatz auf verschiedenen ehrenamtlichen Ebenen sei für ihn neben Familie und Beruf ideal für ein erfülltes Leben, sagte Hans-Ludwig Blaas in seiner Dankesrede. Immerhin hatte Ministerin Hinz in ihrer Laudatio ob seines vielfältigen Engagements schmunzelnd auch die Frage gestellt, *wann der Mann eigentlich schläft*. Der Unternehmer ist überzeugt: *Ich habe meine Freizeit nicht geopfert, sondern investiert*. Er habe sich stets für neue Ideen begeistern können und dafür, im Team etwas zu gestalten und umzusetzen, das anderen einen Nutzen bringe. Daher liege es ihm auch am Herzen, nachfolgenden Generationen ein Beispiel zu geben und jungen Menschen zu zeigen, wie wichtig das Ehrenamt sei.

➔ www.holzapfel-group.com

Harter erweitert Vertrieb

Der Trocknungsanlagenbauer Harter hat seinen Vertrieb personell aufgestockt. Um den erfreulicherweise ständig zunehmenden Anfragen weiterhin gerecht werden zu können, holte Reinhold Specht, geschäftsführender Gesellschafter, nun seinen Mitarbeiter Michael



Richter in die Abteilung Technischer Vertrieb. Richter ist seit 2014 bei Harter und war bisher als Servicetechniker im Außendienst für die Betreuung der mitunter sehr komplexen und meist maßgeschneiderten Trocknungsanlagen zuständig. Überdies unterstützte er die Fertigungsabteilung Kälteanlagenbau, in der die Herzstücke der Harter-Trockner hergestellt und verbaut werden. Mit seinen beiden Ausbildungen zum Heizungsbauer und zum Kälteanlagenbauer hat er ideale Voraussetzungen, um den beratungsintensiven Vertrieb der Trocknungsanlagen auf Wärmepumpenbasis im Bereich Oberflächentechnik als kompetenter Ansprechpartner zu ergänzen.

➔ www.harter.de

VDI Auszeichnung als bester Lieferant

Am 18. Mai 2017 wurde die IMO Oberflächentechnik GmbH aus Königsbach-Stein vom Verband der deutschen Federnindustrie, kurz



Bei der Preisverleihung: Armin Müller (Mitte) mit Paul-Bernd Vogtland (links; Vorstandsvorsitzender) und Dr. Rudolf Muhr (früherer Vorstandsvorsitzender)

VDFI, als bester Lieferant in der Kategorie *Dienstleister* ausgezeichnet.

Die Preisverleihung fand im Rahmen der diesjährigen Mitgliederversammlung in Stuttgart statt. Insgesamt wurden die vier besten Unternehmen der VDFI-Lieferantenbewertung in den Kategorien Drahtlieferant, Bandleierant, Hilfsstofflieferant und Dienstleister ausgezeichnet. Über 3 Jahre lang wurde IMO mit weiteren Galvanikunternehmen verglichen und von den Mitgliedern bewertet und schließlich zum besten Lieferanten im Bereich Dienstleister gewählt. Der Erhebungsbogen umfasste Fragen zu Lieferzeit, Flexibilität, Service, Qualität und Reklamationsbearbeitung.

Erfreut und stolz zugleich durfte Armin Müller von der Geschäftsleitung nun diese tolle Auszeichnung entgegennehmen und bedankte sich bei allen anwesenden Unternehmen für die herausragende Bewertung und das Vertrauen ins Hause IMO.

IMO zählt heute zu den führenden Unternehmen im Bereich der Oberflächenbeschichtung und verfügt über eine einzigartige Technikvielfalt. Auf über 31 Bandanlagen kommen

je nach Kundenanforderung spezielle Verfahrenstechniken zur selektiven Beschichtung von Voll- und Stanzbändern zum Einsatz. In der Einzelteilgalvanik werden in fünf Automaten sowohl Kleinstmengen als auch große Chargen und sperrige Teile in bewährter Qualität beschichtet. Als Oberflächen stehen galvanische Verfahren zur Abscheidung von Gold, Silber, Palladium/Nickel, Nickel, IMOLoy, Weißbronze, Kupfer, Zinn sowie Mehrschichtsysteme zur Verfügung.

➔ www.imo-gmbh.com

Magna als innovativster Zulieferer ausgezeichnet

Magna gewinnt zum zweiten Mal innerhalb von drei Jahren den *Automotive Innovations Award* des Center of Automotive Management (CAM) und PricewaterhouseCoopers (PwC) Deutschland. Die Neuentwicklung eines Verfahrens, um Aluminium und Stahl miteinander zu verschweißen, brachte Magna den Sieg in den Bereichen Chassis, Karosserie und Exteriors als Most Innovative Automotive Supplier.

Durch diese neue Technologie können Stahl- und Aluminiumkomponenten zu einer Multi-Material-Struktur miteinander verbunden werden und somit Gewicht gegenüber einer herkömmlichen Stahlkonstruktion beim Fahrzeugbau eingespart werden. Dabei wird das traditionelle Punktschweißverfahren angewendet; somit sind keine neuen Einrichtungen an der Fertigungslinie notwendig. *Bei dieser Innovation haben die beiden Magna-Gruppen Magna Steyr und Cosma sehr eng zusammengearbeitet und das Verfahren für die Fertigung in unserem Auftragswerk in Graz industrialisiert*, erläuterte Günther Apfalter, President of Magna Steyr. *Zukünftig werden unsere Kunden von dieser kosteneffizienten, gewichtssparenden Technologie, die*



Christian Knollmayr und Werner Karner (2. u. 3.v.li.) von Magna bei der Preisverleihung

wir als Teil unserer Gesamtfahrzeugkompetenz anbieten, profitieren.

Seit mehr als zehn Jahren erstellen CAM und PwC jährliche Studien über die innovativsten Unternehmen in der Automobilindustrie. Anhand der Ergebnisse dieser Studie werden die besten Leistungen und Innovationen ausgezeichnet. Innovationen können nach Aussage von Swamy Kotagiri, Magna Chief Technology Officer, in vielen Bereichen entstehen, das bedeutet für Magna sowohl im Produkt als auch im Herstellungsverfahren. Die Automobilhersteller sind ihmzufolge bestrebt, durch Gewichtsreduktion die Effizienz ihrer Fahrzeuge zu verbessern und Emissionen zu senken; hier sei die Fähigkeit verschiedene Materialien zu verbinden ein Marktvorteil für das Unternehmen.

2015 wurde Magna für seine FLEX4™ mit dem Most Innovative Automotive Supplier award im Bereich der Antriebssysteme ausgezeichnet. Es ist der erste Allradantrieb, bei dem der Allradantrieb nur dann zugeschaltet wird, wenn es absolut notwendig ist. Das senkt den Spritverbrauch im Vergleich zu anderen Allradsystemen um bis zu zehn Prozent.

➔ www.magna.com.

INSERENTENVERZEICHNIS

Airtec Mueku GmbH	9	Poeton Ltd.	1	STZ Tribologie	29
B+T Technologies GmbH	U3	Herbert Reinmuth GmbH	27	Walther Trowal	15
Bantleon Forum	13	Stark Eloxal	25	understood GbR	21
eiffo eG	U4	Steinbeis-Transferzentrum		WOTech GbR	U2, 28
EMO Hannover	7	Oberflächen- und Beschichtungst.	17	ZVO e.V.	Beilage

ZVO-Oberflächentage 2017

Programm und Anmeldung für die diesjährigen ZVO-Oberflächentage, den jährlichen Kongress des Zentralverbandes Oberflächentechnik e. V., vom 13. bis 15. September in Berlin, sind unter

www.oberflaechentage.zvo.org

freigeschaltet. Die Internetseite des Kongresses präsentiert sich mit neuem Design und neuen Funktionalitäten.

Die Behandlung von Oberflächen ist eine Schlüsseltechnologie zur technisch-wissenschaftlichen, ökonomischen und ökologischen Lösung aktueller Probleme bei der Entwicklung von innovativen Produkten. Die jährlich im September stattfindenden Oberflächentage des ZVO leisten dazu einen wichtigen Beitrag. Zehn Tage vor der diesjährigen Bundestagswahl macht der Kongress mit der 56. DGO-Jahrestagung wieder in der Bundeshauptstadt halt. Veranstaltungsort ist das Estrel Hotel, das größte Kongresszentrum Deutschlands. Aus rund 110 Vortragsvorschlägen hat das Komitee ein kompaktes und hochaktuelles Kongressprogramm erstellt.

Vornehmliches Ziel der ZVO-Oberflächentage ist die gezielte Vernetzung von Forschung und Praxis zum Thema Galvano- und Oberflächentechnik sowie die Unterstützung der branchenübergreifenden Kommunikation. Das Erschließen von neuen Anwendungsbe-reichen für galvanische Beschichtungen und die steigenden Anforderungen an beschichtete Oberflächen sowie der Umgang mit neuen gesetzlichen Vorschriften auf EU- und Bundesebene sind dabei die Kernthemen der Oberflächentage. Von deren Praxisorientierung profitiert besonders das Fachpublikum aus Entwicklung, Konstruktion, Design und Fertigung.

Mit zuletzt 625 Teilnehmern in Garmisch-Partenkirchen haben sich die jährlichen ZVO-Oberflächentage zu einem der führenden Oberflächenforen für Anwender, Abnehmer von Oberflächen, Wissenschaftler, Entwickler, Konstrukteure, Einkäufer, QM- sowie Vertriebsmitarbeiter aus allen industriellen Wirtschaftsbereichen etabliert. Auch in Berlin erwartet der ZVO wieder zahlreiche internationale Teilnehmer.

National und international anerkannte Fachleute aus Forschung und Praxis geben in den Vorträgen einen Überblick über ihr jeweiliges Fachgebiet. Junge Kollegen erhalten da-

rüber hinaus alljährlich die Gelegenheit, ihre Abschlussarbeiten einem breiten Publikum zu präsentieren. Aufgrund der hohen Resonanz von über 110 Vortragsvorschlägen ist das Programm des Oberflächenkongresses in diesem Jahr erstmals komplett fünfzünftig aufgebaut. Diese hohe Resonanz auf den Vortragsaufruf des ZVO beweist eindrucksvoll sowohl die Leistungsfähigkeit als auch die Relevanz des ZVO-Kongresses und der Galvano- und Oberflächentechnik. Der ZVO erwartet wie im vergangenen Jahr in Garmisch Partenkirchen eine weitere Steigerung des Anteils von Teilnehmern aus dem Kunden- und Abnehmerkreis von Oberflächen.

Die Themen der diesjährigen Oberflächentage sind:

- Alternativen zur Verwendung chromsäurebasierender Prozesstechnologien
- Legierungsschichten (funktioneller Korrosionsschutz, dekorativer Korrosionsschutz, Verschleißschutz)
- Entwicklungen und Trends anwendungsnaher Oberflächentechnologien
- Galvanotechnik in den Vereinigten Staaten von Amerika
- Anwendungsnahe Zukunftstechnologien
- Verschleißschutz
- Energieeffizienz, Materialeffizienz und Nachhaltigkeitsstrategien in der Galvano- und Oberflächentechnik
- Anwendungsnahe Oberflächentechnologien
- DIN informiert
- Industrielle Bauteilreinigung mit Fokus auf Grundlagen zur Vorbehandlung in der Galvanotechnik
- Industrie 4.0 in Galvanotechnik und Bauteilreinigung
- Junge Kollegen berichten aus der Forschung
- Von der Prozessüberwachung zur Produktqualität

In diesem Jahr präsentiert sich der ZVO-Kongress erstmals mit einem eigenen Logo, das neben einem prägnanten **OT** für Oberflächentage auch den jeweiligen Veranstaltungsort und -termin führt.

Gleichzeitig mit der Programmveröffentlichung wurde die korrespondierende Kongress-Homepage vollständig erneuert. Neben einem Responsive Design zeichnet sie sich durch neue Funktionalitäten aus: Das erstmals fünfzügige Vortragsprogramm ist übersichtlich und chronologisch angeordnet. Die Referenten werden nicht nur mit Text, sondern auch mit Bild vorgestellt.

Die Online-Anmeldung ermöglicht nun außerdem die gleichzeitige Anmeldung von bis

zu fünf Personen, sofern das gleiche Profil, zum Beispiel *Anmeldung zum Gesamtkongress*, gewählt wird. Ferner erhöht das gewählte *Double-opt-in* die Sicherheit des Anmeldeverfahrens: Der Nutzer meldet sich mit seiner E-Mail-Adresse an und muss durch eine anschließende Bestätigungs-E-Mail die Anmeldung verifizieren. Bei Bedarf kann sich der Nutzer seine Anmeldedaten nun auch ausdrucken.

Nicht zuletzt wurden die 22 Sponsoren der ZVO-Oberflächentage 2017 noch prägnanter in Szene gesetzt. Neben der schon aus der ZVO-Internetseite bekannten Sponsorenlaufzeile im Footer finden sich die Sponsoren nun sowohl mit einer eigenen Rubrik als auch mit einem Slider auf der Homepage wieder.

 www.zvo.org

REACH: Zulassungen für Chromsäure erfolgen nicht rechtzeitig

Das sogenannte *Sunset Date*, das heißt das Datum, ab dem Chromtrioxid in Folge der Europäischen Chemikalienverordnung zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe REACH ohne gültige Zulassung nicht mehr verwendet oder in Verkehr gebracht werden darf, ist der 21. September 2017. Der Zentralverband Oberflächentechnik e. V. (ZVO) geht davon aus, dass die meisten der eingereichten Zulassungsanträge bis dahin keine Entscheidung erfahren. Die Verwendung von Chromsäure wird im Zeitraum zwischen *Sunset Date* und Zulassung jedoch weiter möglich sein.

REACH stellt die Galvano- und Oberflächentechnik, vor allem Mittelstandsbetriebe, vor eine Herausforderung. So tickt derzeit die Uhr für die freie Verwendung von Chromtrioxid in der EU, das eine wichtige Rolle bei der Verchromung spielt: Ab dem 21. September 2017 darf Chromtrioxid ohne gültige Zulassung nicht mehr verwendet oder in Verkehr gebracht werden. Dies gilt auch für etwaige Lagerbestände sowie für die wässrige Lösung des Chromtrioxids (auch als Chromsäure bezeichnet).

Zahlreiche Hersteller- und Anwender-Konsortien haben Zulassungsanträge für Chromtrioxid eingereicht. Die ECHA-Komitees (European Chemical Agencies) RAC und SEAC haben zwischenzeitlich die Genehmigung von sechs Anwendungen befürwortet. Laut ihrer abschließenden Empfehlungen sind bei einer weiteren Verwendung von Chromtrioxid in der EU die Risiken für die menschliche

Gesundheit deutlich geringer als der Gesamtnutzen der Weiterverwendung.

Wenn sich die Europäische Kommission an den gegenwärtigen Empfehlungen orientiert, ist davon auszugehen, dass folgende Zeiträume bis zur ersten Überprüfung der Zulassung festgelegt werden:

- Formulieren und Herstellen von Mischungen: sieben Jahre
- Funktionelles Verchromen: sieben Jahre
- Funktionelles Verchromen mit dekorativem Charakter: vier Jahre
- Konversionsschichten für Anwendungen im Bereich Luft- und Raumfahrt: sieben Jahre
- Konversionsschichten für Anwendungen für verschiedene Industrien: vier Jahre
- Passivieren von *Tin-Plated Steel* (ETP): vier Jahre

Für die Verwendung der Chromsäure im Rahmen der Kunststoffmetallisierung (ABS-Beize) haben die ECHA-Komitees zwölf Jahre bis zur ersten Überprüfung der Zulassung empfohlen.

Nachgeschaltete Anwender, also Betreiber von Galvanikbetrieben, müssen spätestens 90 Tage nach Erteilung der Zulassung über die ECHA-Website die Zulassungsnummer zum jeweiligen Antrag sowie die voraussichtlichen jährlichen Bezugsmengen melden. Wichtig ist sicherzustellen, dass alle Randbedingungen aus dem offiziellen Zulassungsbescheid im Betrieb erfüllt werden.

Folgt die EU-Kommission den Empfehlungen der ECHA-Komitees, ändert sich für Abnehmer von chromsäurebasierenden Oberflächen nichts. Sie können auch nach dem

21. September 2017 noch mindestens weitere sieben Jahre beispielsweise Hartchromoberflächen und noch mindestens weitere vier Jahre beispielsweise Glanzchromoberflächen ohne Einschränkung beziehen.

Im Juni 2017 wird die EU-Kommission einen ersten Konsortial-Zulassungsantrag auf die Tagesordnung setzen. Es ist zu erwarten, dass zu diesem Zeitpunkt der erste Entwurf zur Erteilung der Zulassung an die EU-Mitgliedstaaten übermittelt wird. Bis zur Abstimmung über die endgültige Erteilung der Zulassung, für die eine Mehrheit im Komitee der Mitgliedstaaten und im EU-Parlament die Voraussetzung ist, wird es nach optimistischen Schätzungen noch weitere drei Monate dauern. Somit ist zu erwarten, dass die Zulassung erst nach dem *Sunset Date* am 21. September 2017 rechtsverbindlich erteilt werden wird.

Die Lieferung und Verwendung von Chromtrioxid und chromtrioxidhaltigen Mischungen und Zubereitungen im Zeitraum zwischen dem *Sunset Date* und dem Tag der rechtsverbindlichen Erteilung der Zulassung wird uneingeschränkt möglich sein. Dies gilt jedoch nur für Anwendungen, für die eine Zulassung beantragt wurde.

Betreiber von Galvaniken können nach Aussage von Christoph Matheis, ZVO-Hauptgeschäftsführer, für den wahrscheinlichen Fall, dass ihre Überwachungsbehörden in dieser Zwischenzeit Fragen zur Zulassung stellen, auf die laufenden Zulassungsanträge ihrer Lieferanten beziehungsweise Autorisierungskonsortien verweisen (<https://>

echa.europa.eu/de/addressing-chemicals-of-concern/authorisation/applications-for-authorisation-previous-consultations/-/substance-rev/1).

Über den ZVO

Der Zentralverband Oberflächentechnik e. V. (ZVO) nahm seine Arbeit am 1. Januar 2000 auf. Mit steigenden Anforderungen an die Branche wurde die Interessenvertretung weiter konzentriert und der ZVO zum Wirtschaftsverband mit reinen Firmenmitgliedschaften umstrukturiert. Aktuell haben sich 213 Unternehmen dem ZVO angeschlossen, der ein starkes Wachstum verzeichnet. Insgesamt repräsentiert der Verband über seine körperschaftlichen Mitglieder BIV, DGO, FGK und FiT über 600 Mitgliedsunternehmen.

Die Galvano- und Oberflächentechnik ist eine mittelständisch geprägte Industriebranche, die europaweit rund 440 000 Mitarbeiter beschäftigt, davon 50 000 in Deutschland. Allein in Deutschland erwirtschaftet die Branche einen Umsatz von circa 7,5 Milliarden Euro. Die Struktur der Galvanobetriebe wird dabei von KMUs dominiert, nur ein geringer Anteil der Betriebe erreicht Größen von mehr als 100 Mitarbeitern. Die Oberflächenbranche ist eine Schlüsselindustrie, deren Dienstleistung Voraussetzung für die Funktionalität von Bauteilen, Geräten und Maschinen nahezu jeder anderen Branche ist.

➔ www.zvo.org

Customized Solutions

Oberflächenveredelung – Perfektion für Ihren Erfolg!

B + T
Technologies GmbH

Wir sind ein hochinnovativer Oberflächenveredler mit viel Erfahrung: Wir sind Mit- und Vorausdenker, Präzisions-experte, Prozessoptimierer, Prüfspezialist, Problemlöser, Qualitätsmaximierer, Rundum-Dienstleister und Mehrwert-Erbringer.

Gern auch für Sie.

Ein Unternehmen der B+T Unternehmensgruppe

Zukunftssicherung ist ein wichtiges Ziel für Sie?

Dann ist eiffo Ihr Partner

bei Konzeption, Planung und begleitende Durchführung konkreter industrieller Entwicklungs- und Innovationsmaßnahmen!

Bewährte Schwerpunkte bei eiffo sind:

- Prozesstechnik
- Beschichtungslösungen
- Energie- und Ressourceneffizienz
- Optimierung der Prozess- und Lieferketten
- technische Anpassung gemäß gesetzlichen Vorgaben und Verordnungen
- innovative Entwicklungen von Funktionalitäten und Produkteigenschaften entlang der Wertschöpfungskette

Gemeinsam erreichen wir

Lösungen für die Hauptanforderungen der heutigen Zeit:

- Wettbewerbsfähige Produktion durch Vergleiche bestehender Produktionsprozesse und alternativer Technologien, Produkte und Anwendungen sowie Recyclingdaten
- Bewusstsein über die Relevanz der Ressourceneffizienz
- Einschätzung der Chancen, die in der Optimierung der Produktionsprozesse liegen (z.B. substantielle Kosteneinsparungen)
- Spezifische Informationen über den Zugang zu Technologien und innovativen Lösungen
- Kooperationsmöglichkeiten, Erfahrungsaustausch und gemeinsame Technologieentwicklung für Gegenwart und Zukunft
- Kooperationen innerhalb von Lieferketten und über Branchengrenzen hinaus



Unsere Besonderheit

eiffo kombiniert umfangreiches Expertenwissen aus Oberflächentechnologie mit Erfahrungen der Lieferketten zur Erhöhung der Wertschöpfung!

Alle wesentlichen Komponenten erfolgreicher Zusammenarbeit werden berücksichtigt:

- Kombination von Forschung mit Strategie und Markt
- Wirtschaftliche Umsetzung von Forschungsergebnissen
- Brückenschlag Wissenschaft – Anwendungspraxis
- Erkennen von Entwicklungstrends – Technologiescouting
- Technische Umsetzung (in Betrieben)

